

Des Herrn Lavoisier

der Königl. Akademie der Wissenschaften, der Königl. Societät der Aerzte, wie auch der Societät der Ackerbaukunst zu Paris und Orlean; der Königl. Großbritt. Societät zu London; des Instituts zu Bologna; der Helvetischen Societät zu Basel; der Societäten zu Harlem, Manchester, Padua u. s. w. Mitglied

System der antiphlogistischen Chemie

aus dem Französischen übersetzt

und

mit Anmerkungen und Zusätzen versehen

von

D. Sigismund Friedrich Hermbstädt

Professor der Chemie und Pharmacie, bei dem Königl. Collegio Medico-Chirurgico; und Königl. Preuß. Hofapotheker zu Berlin; der Römisch. Kaiserl. Akademie der Naturforscher; der Churfürstl. Maynzischen Akademie der Wissenschaften; der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, und der naturforschenden Gesellschaft zu Halle Mitglied.

Mit zehn Kupfertafeln.

Erster Band.

Berlin und Stettin
Bei Friedrich Nicolai.
1792.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Seiner

Hochgräflichen Excellenz

dem

Herrn Herrn

Ewald Friedrich Grafen von Herzberg

Sr. Königl. Majestät von Preußen wirkl. geheimer Staats-Krieges- und Kabinetsministers; Ritter des schwarzen Adler-Ordens; Kurator der Königl. Akademie der Wissenschaften, Ehrenmitglied der Königl. Akademie der Künste, Kurator der Königl. Realschule, Chef der Königl. immediaten Landseidenbau-Kommission; Erbherrn zu Briez, Lottin rc. rc.

meinem

höchstzuverehrenden gnädigen Herrn

in Unterthänigkeit zugeeignet.

Hochgebohrner Herr Graf!

Hochgebietender
wirklich geheimer Staats- Krieges-
und Kabinetsminister!

Höchstzuverehrender gnädiger Herr!

Indem ich mich unterstehe, Ew. Hochgräflichen Excellenz die Uebersetzung eines Werkes unterthänigst zuzueignen, welches ein neues System zum Gegenstande hat, das so viel Licht über die gesammte Naturkunde verbreitet; erlaube ich mir dadurch zugleich, Hochdenenselben einen schwachen Beweiß der unbegrenzten Ehrerbietung abzulegen, mit welcher ich mich als einen eifrigen Verehrer und Bewundrer Ew. Hochgräfl. Excellenz schon lang bekenne.

Ganz Deutschland verehret mit mir, in Ew. Hochgräfl. Excellenz, einen eben so großen Gelehrten, einen eben so eifrigen

Beschützer und Befördrer der Wissenschaften, als es in Hochdenenselben, den ersten Staatsmann von ganz Europa bewundert. Nichts entgehet den scharfen Blicken Ew. Hochgräfl. Excellenz, was die Beförderung und Vervollkommung der Wissenschaften zum Gegenstande hat; und dieses giebt mir Muth, Ew. Hochgräfl. Excellenz um Erlaubniß zu bitten, die Wichtigkeit des Werkes, das ich Hochdenenselben in diesem deutschen Gewande zuzueignen die Ehre habe, etwas mehr auseinander setzen zu dürfen.

Der Verfasser jenes Werks, der als Physiker und Chemist so berühmte Lavoisier, stellt darinn ein neues System auf, dessen Grundpfeiler sich auf die Beobachtungen stützen, die derselbe, während einem Zeitraume von einigen zwanzig Jahren gemacht, auf die Thatsachen, die er während dieser Zeit, durch seine eigenen Arbeiten veranlasset, gesammlet hat.

Jenes System ist reich an neuen Ideen, reich an neuen Definitionen; aber jenes System drohet auch, den Grundsätzen der Chemie und Physik, die sich während einem Zeitraume von mehr als hundert Jahren, erhalten haben, einen gänzlichen Umsturz.

Der Verfasser jenes Systems, ist nicht nur mit allen wissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet, die ein so großer Entwurf vor-

aussetzt; er ist auch ein Mann, dessen ökonomische Umstände es ihm erlauben, einen Kostenaufwand zu bestreiten, der die Kräfte eines deutschen Privatmannes bei weitem übersteigt. Er ist ein Mann, der keinen Kostenaufwand scheuet, wenn es darauf ankommt, Aufklärung in der Naturkunde zu veranlassen, Licht über sie zu verbreiten.

Ganz Deutschland hat bis jetzt fast noch nichts gethan, als jenes System bloß zu studiren. Die Wichtigkeit jenes Systems, aus einem solchen Gesichtspunkte zu prüfen, wie es der Gegenstand erfordert, macht die Instrumente nöthig, durch welche die Thatsachen wiederholt werden können. Diese Instrumente sind aber für den Privatmann zu kostbar, und ohne die Wiederholung jener Arbeiten, aus deren Resultaten dieses neue System erwachsen ist, bleibt dem deutschen Naturforscher nichts übrig als leeres Raisonement; welches aber endlich, bei dem Eifer mit welchem sich so viele der ersten Chemisten und Physiker Deutschlands, vielleicht nicht selten aus Vorurtheil, jenem Systeme eines achtungswürdigen Ausländers wiedersetzen, erwarten läßt, daß dadurch Wahrheiten von der größten Wichtigkeit, mit Dunkelheit umhüllet werden, die vielleicht erst unsre Nachkommen

mit Mühe wieder aufzuklären bemühet seyn möchten.

Ich habe es gewagt, durch meine Uebersetzung dieses bis jetzt in Deutschland nur noch unvollkommen bekannte System, auf deutschen Boden zu verpflanzen; mit innigen Vergnügen sehe ich es, daß mehrere deutsche Naturkündiger vom ersten Range, diesem Systeme gehuldiget haben; aber auch mit Mißvergnügen sehe ich es, daß sich noch viele Physiker und Chemisten vom ersten Range, dem Eingange dieses Systems aus allen Kräften wiedersetzen.

Genaue Prüfung allein kann hier entscheiden. Jenes System gründet sich nicht etwa bloß auf Lieblingsmeinungen, es gründet sich auf Thatsachen, die, unter den Augen der Akademie in Paris, öfters wiederholt worden sind. Jene Prüfungen überschreiten aber die Kräfte einer Privatmannes, sie erfordern die Unterstützung ganzer Akademien.

In Wien hat man bereits, auf Befehl des höchstseeligen Kaisers Leopold, die nöthigen Instrumenten zur Wiederholung jener Arbeiten machen lassen; und in Spanien ist ein gleiches geschehen — und hier in Berlin, von wo aus seit den frühesten Zeiten so manche wichtige Entdeckung realisirt und verbreitet wurde, ist noch nichts

geschehen! Und sollte die Ehre der deutschen Naturforscher, die seit so vielen Jahren allen Ausländern den Rang streitig machten — denen jeder Ausländer so gern den Vorzug zuzustehen geneigt war — sollte dieser Ruhm jetzt durch Spanier und Franzosen verdunkelt werden?

Voll vom Patriotismus für mein Vaterland! durchdrungen von dem frohen Gedanken, einen Gegenstand ins Licht gesetzt zu sehen, der soviel für die ganze Naturkunde verspricht; wage ich es, Ew. Hochgräfl. Excellenz, als diesem hohen Beförderer alles dessen, was groß und nützlich, was erweiternd für die Wissenschaften ist, einen Gegenstand zu empfehlen, der es würdig ist, den Prüfungen erlauchter Akademien unterworfen zu werden.

Ew. Hochgräfl. Excellenz bitte ich unterthänig, mir den Enthusiasmus gnädigst zu verzeihen, mit dem ich mich einer Sache annehme, die für mich eben soviel Interresse hat, als sie den philosophischen Wissenschaften zum Vortheil gereichet. Glücklich würde ich mich schätzen, wenn Ew. Hochgräflichen Excellenz dieser Sache Hochdero Aufmerksamkeit zu ertheilen geruhen sollten; und unbegrenzt würde mein Glück seyn, wenn ich eine entfernte Veranlassung dazu gegeben haben sollte.

Durchdrungen von den lebhaftesten Gefühlen, der unbegrenztesten Ehrerbietung und ehrfurchtsvollesten Ergebenheit, habe ich die Ehre mit dem tiefsten Respekt mich zu nennen

Ew. Hochgräfl. Excellenz

meines hochzuverehrenden
gnädigen Herrn

unterthäniger Diener
Hermbstädt.

Vorrede des Uebersetzers.

Die Wichtigkeit des Buchs, das ich meinen Landsleuten hier in einer deutschen Uebersetzung zu überreichen das Vergnügen habe, ist gleich nach der Erscheinung des Originals, nicht nur in allen deutschen, sondern auch in allen mir zu Gesichte gekommenen ausländischen gelehrten Zeitschriften, so allgemein anerkannt worden, daß es jetzt beinahe überflüßig zu seyn scheint, noch etwas zu seinem Besten sagen zu wollen.

Es giebt indessen einige Gründe, die eine Vorrede nothwendig zu machen scheinen. Ich pflanze nemlich, durch meine deutsche Ausgabe dieses Werks, ein neues System der Chemie auf deutschen Boden, ein System, dem sich der größte Theil deutscher Chemiker vom ersten Range, von seiner Entstehung an widersetzt hat, und noch immer zu widersetzen fortfährt.

Freilich muß es diesem Systeme zu einem nicht geringen Vortheil gereichen, daß, trotz jener Bestreitung, wieder ein andrer Theil deutscher

Chemisten und Physiker vom ersten Range, seine Vertheidigung aus Ueberzeugung unternommen, und die Wahrheit vieler seiner Grundsätze, in das helleste Licht gesetzt haben: aber demohnerachtet sehe ich es im voraus, daß die Vertheidiger des Stahlischen Systems, die sich nicht selten Ausfälle, gegen alles was antiphlogistisch ist, erlauben, welche mehr persönlichen Haß, als Aufsuchung der Wahrheit zu verrathen scheinen, an mir ihren Eifer deshalb auszulassen nicht ermangeln werden; und ich muß dieses leider um so gewisser erwarten, da ich so etwas schon hinlänglich habe empfinden müssen. Ich erkläre daher auch im Voraus, daß ich jeder Aminosität, welche mir etwa gesagt werden könnte, mit Verachtung entgegen sehe; dagegen aber, daß ich jede unpartheyische Prüfung dieses Systems, jede mit Höflichkeit gemachte Einwendung, mit dem verbindlichsten Danke erkennen werde.

Ob meine Uebersetzung der Würde des Buches angemessen; ob meine gemachten Anmerkungen und Zusätze verdienten gedruckt zu werden; ob sie etwas zur Aufklarung des Ganzen beitragen können; das zu untersuchen, ist hier nicht der Ort.

Ob endlich die von mir gebrauchte Nomenklatur hätte anders, besser, deutlicher, richtiger gemacht werden können: dafür werden mich meine Recensenten schon bestrafen oder mir danken: ich erwarte also alles was darüber etwa schon verhängt seyn sollte, oder noch verhänget werden möchte. Es würde vielleicht gut gewesen

seyn, wenn ich auch die von dem Hrn. Doctor Girtanner entworfene Nomenklatur, wenigstens in angehängten Noten, beigebracht hätte; aber dies war mir nicht möglich, da jenes Buch beim Anfange des Abdruckes dieses Werks noch nicht erschienen war, und in der Mitte desselben, es zu spät gewesen seyn würde, von jener Nomenklatur Gebrauch zu machen.

Villeicht hätte es aber der größte Theil meiner Leser noch lieber gesehen, wenn ich mich an die neue französische Nomenklatur gar nicht gebunden, wenn ich alle Benennungen auf die alten Namen reduzirt hätte — Denn hätte ich aber an dem Werke selbst eine Untreue begangen.

Was an diesem Werke von mir gethan worden ist, habe ich aus Ueberzeugung gethan, ich übergebe es jetzt meinen Lesern, zur unpartheyischen Prüfung. Ich bitte nur noch alle diejenigen, die sich als eifrige Vertheidiger des Stahlischen Systems bekennen, mich nicht für einen trotzigen Vertheidiger des Lavoisierschen Systems zu halten! ich bitte sie, zu glauben, daß meine Gedanken über beide Systeme, so unpartheyisch wie möglich sind: und ich muß daher gestehen, daß ich an beiden Systeme Vollkommenheiten, aber auch an beiden Systemen Mängel erkenne; nur kann ich nicht leugnen, daß ich, wenigstens für jetzt noch, nicht umhin kann, dem Lavoisierschen den Vorzug zu geben; die Gründe welche mich dazu bewegen, habe ich in den beigebrachten Anmerkungen und Zusätzen, hin und wieder, angegeben.

Nichts wünschte ich mehr, als daß deutsche Chemisten mit den nöthigen Mitteln unterstützt werden möchten, die Lavoisierschen Arbeiten selbst und im Großen, mit den erforderlichen Instrumenten, und mit derjenigen Genauigkeit zu wiederholen, die dabei unentbehrlich ist: nur dann erst würde man einsehen, ob die Folgerungen dieses Mannes, falsch oder richtig sind.

Zu einem nicht geringem Vortheile würde es diesem Werke gereicht haben, wenn es mit den Anmerkungen eines Klaproths, und Westrumbs, bereichert worden wäre. Mein verehrungswürdiger Freund, der Hr. Prof. Klaproth, der gewiß von jedem Vorurtheil frei ist, erkennt aber jetzt selbst die mehrsten Sätze des Lavoisierschen Systems für richtiger als die des Stahlischen. Mein verehrungswürdiger Freund, der Hr. Bergkommissarius Westrumb, der sich noch für einen der eifrigsten Vertheidiger des Stahlischen Systems bekennet, wird seine Vertheidigung nun in andern Schriften abdrucken lassen.

Ich sehe allem mit Gelassenheit entgegen; nie werde ich mich meinerseits auf irgend eine Art hartnäckig beweisen, denn mir ist es wahrlich nicht um Streit, sondern nur um wohlthätige Wahrheit zu thun. Wer etwas anderes von mir glaubt, der verkennet mich!

Berlin,
den 18. April 1792.

Hermbstädt.

Lavoisier's

System

der antiphlogistischen Chemie.

Erster Theil.

Einleitung.

Da ich diese Arbeit unternahm, war es bloß meine Absicht, die in der öffentlichen Sitzung der Akademie im April 1787 von mir vorgelesene Abhandlung, über die Nothwendigkeit, die chemische Nomenklatur zu verbessern und sie zu vervollkommnen, mehr auseinander zu setzen. Bei der Arbeit selbst, fühlte ich aber mehr wie jemals die Evidenz derjenigen Grundsätze, welche der Abt von Condillac in seiner Logik, und in einigen andern seiner Werke gegründet hat; indem er annimmt: daß wir nur mit Hülfe der Worte denken; daß die Sprachen wahre analytische Methoden sind; daß die Algebra, welche unter allen Ausdrucksarten, die einfachste, bestimmteste, und ihrem Gegenstande angemessenste ist, zugleich als Sprache und als analytische Methode betrachtet werden kann; kurz daß die Kunst zu räsoniren, sich auf eine wohl geordnete Sprache zurückführen läßt. Und in der That, da ich mich nur mit der Nomenklatur zu beschäftigen glaubte; da es bloß meine Absicht war, die chemische Sprache zu vervollkommnen, entstand unvermerkt unter meinen Händen, ohne daß ich es zu hindern vermochte, dieses chemische Elementarwerk.

Die Unmöglichkeit, die Nomenklatur von einer Wissenschaft, und die Wissenschaft von der Nomen-

klatur abzusondern, hat ihren Grund darin, daß jede physische Wissenschaft, nothwendig aus drei Stücken zusammengesetzt ist, 1) aus einer Reihe Thatsachen, die die Wissenschaft bilden, 2) aus Vorstellungen, welche sie uns ins Andenken bringen; und 3) aus Worten, welche die Thatsachen ausdrücken: denn das Wort muß die Vorstellung erzeugen, und die Vorstellung muß die Thatsache mahlen. Dieses sind drei Abdrücke eines und eben desselben Siegels; da aber durch die Worte, die Vorstellungen aufbewahrt und mitgetheilt werden, so folget daraus, daß man die Sprache nicht vervollkommen kann, ohne zugleich die Wissenschaft vollkommener zu machen; so wie man gegenseitig nicht die Wissenschaft vervollkommen kann, ohne die Sprache zu verbessern; folglich, möchten auch die Thatsachen noch so gewiß, und die durch sie erzeugten Vorstellungen, noch so richtig seyn, so würden sie doch nur falsche Eindrücke machen, wenn wir nicht genaue Ausdrücke hätten, um sie wieder darzustellen.

Der erste Theil dieses Werks, wird jedem, der darüber recht nachdenken will, von der Wahrheit jener Sätze, zahlreiche Beweise ablegen. Da ich mich indessen genöthiget sehe, in diesem Werke eine Ordnung zu befolgen, die wesentlich von derjenigen abweicht, welche bisher in allen chemischen Lehrbüchern angenommen worden ist; so ist es meine Pflicht, die Gründe zu rechtfertigen, welche mich dazu dewogen haben.

Es ist ein ausgemachter Grundsatz, dessen Allgemeinheit, sowohl in der Mathematik, als in allen übrigen Arten von Kenntnissen, anerkannt ist, daß wir, um uns zu belehren, nur von dem Bekannten zum Unbekannten fortschreiten können. In der ersten Kindheit, entstehen unsere Vorstellungen, aus unsren Bedürfnissen. Die Sensation unsrer Bedürfnisse erzeugt die Vorstellung von den Gegenständen, welche geschickt sind, die erstern zu befriedigen. Durch eine

Folge von Sensationen, bilden sich Beobachtungen, Analysen und successive Ideenverbindungen, davon ein aufmerksamer Beobachter, sogar bis auf einen gewissen Punkt, den Faden und die Verkettung auffinden kann; und sie allein sind es, welche das Ganze unsers Wissens ausmachen.

Wenn wir uns zum erstenmal dem Studio einer Wissenschaft ergeben, so sind wir in Rücksicht dieser Wissenschaft in einem Zustande, der dem sehr analog ist, worinn sich die Kinder befinden; und der Weg dem wir folgen müssen, ist grade der, welchen die Natur in der Bildung ihrer Vorstellungen einschlägt. Eben so wie dem Kinde die Vorstellung eine Wirkung der Sensation ist, die Sensation aber die Vorstellung bei ihm erzeugt; eben so müssen auch für denjenigen, welcher die Physik zu studiren anfängt, die Vorstellungen nur eine Conseqenz, eine unmittelbare Folge einer Erfahrung, oder einer Beobachtung seyn.

Hier erlaube man mir noch beizufügen, daß derjenige, welcher die Laufbahn der Wissenschaften antritt, sich in einer weniger vortheilhaften Lage befindet, als das Kind, das seine ersten Vorstellungen erhält; denn wenn das Kind sich in den heilsamen oder schädlichen Wirkungen der Gegenstände, die es umgeben, irrt; so giebt ihm die Natur eine Menge Mittel an die Hand, sich wieder zurecht zu helfen. In jedem Augenblick kommt seiner Beurtheilung die Erfahrung zu Hülfe; Beraubung oder Schmerz folgen gleich einem falschen Urtheile nach; Genuß und Vergnügen dagegen, einem richtigen; und unter solchen Lehrern, bei denen man, bei Strafe der Beraubung oder des Duldens, nicht falsch urtheilen darf, wird man bald Conseqent, und man urtheilt bald richtig.

Dies ist aber nicht der Fall beim Studiren, und in der Ausübung der Wissenschaften. Die falschen Urtheile die wir fällen, interessiren weder unsre Exi-

stenz noch unser Wohlseyn; kein physisches Interesse fordert uns auf, uns zu berichtigen; dagegen die Einbildung, die uns unaufhörlich über die Wahrheit zu erheben sucht; die Eigenliebe, und das Zutrauen in uns selbst, das sie uns so schön einzuflößen weis, uns gemeinschaftlich zwingen, Schlüsse zu machen, die nicht unmittelbar aus Thatsachen folgen; so daß wir gewissermaßen dabei interessirt sind, uns selbst irre zu führen. Man darf sich daher gar nicht wundern, daß man in der Physik, statt zu urtheilen, Voraussetzungen machte; daß diese Voraussetzungen, die ein Zeitalter dem andern überlieferte, durch das Gewicht ihres erhaltenen Ansehns, noch mehr täuschen, und endlich sogar von guten Köpfen, als Grundwahrheiten angesehen, und aufgenommen wurden.

Das einzige Mittel solche Irrwege zu meiden, bestehet darinn, daß wir unser Räsonnement, daß allein uns irre führen kann, soviel wie nur möglich ist, zurückhalten, oder wenigstens simplificiren; daß wir dasselbe zur Probe immer mit der Erfahrung vergleichen; daß wir nur Thatsachen aufbewahren; denn sie sind die Vordersätze welche die Natur uns giebt, und können uns nicht trügen; daß wir endlich die Wahrheit nur in der natürlichen Verkettung der Erfahrungen und Beobachtungen suchen; eben so wie die Mathematiker zur Auflösung einer Aufgabe, nur durch die einfache Stellung der Sätze gelangen, und in dem sie das Räsonnoment auf ganz sinnliche Operationen, auf ganz kurze Schlüsse zurückbringen, die Evidenz nie aus den Augen verlieren, die ihnen zur Führerinn dient.

Von dieser Wahrheit überhaupt, habe ich mir das Gesetz aufgelegt, nie anders als vom Bekannten zum Unbekannten fortzugehen; keinen Schluß zu ziehen, der nicht unmittelbar aus Erfahrungen und Beobachtungen fließt; und die Thatsachen und chemischen

Wahrheiten, in einer solcheu Ordnung zusammen zu ketten, in welcher sie dem Anfänger verständlich werden.

Da ich mir diesen Plan entwarf, so war es unmöglich, mich nicht von dem gewöhnlichen Wege zu entfernen. In der That ist es ein Fehler, der allen chemischen Lehrbüchern gemein ist, daß sie gleich bei dem ersten Schritt Kenntnisse voraussetzen, die der Schüler oder der Leser, erst in den folgenden Lektionen erhalten soll. Fast alle fangen damit an, daß sie die Grundstoffe der Körper abhandeln; und die Tabellen der Affinitäten erklaren, ohne zu bedenken, daß man gleich vom ersten Tage an dabei genöthigt ist, die Haupterscheinungen der Chemie zu überschauen, und sich solcher Ausdrücke zu bedienen, die noch nicht erklärt worden sind; und bei denen die Wissenschaft als bekannt vorausgesetzt werden muß, die ihnen erst gelehr werden soll. Auch ist es bekannt, daß man beim ersten Vortrage der Chemie nur wenig lernt; daß kaum ein Jahr hinreichend ist, das Ohr mit der Sprache, die Augen mit den Operationen, vertraut zu machen: und daß es fast unmöglich ist, einen Chemiker, in weniger als drei oder vier Jahren zu bilden.

Diese genannten Schwierigkeiten, liegen nicht so sehr in der Natur der Dinge, als in der Form des Unterrichts; und eben dieses hat mich bewogen, der Chemie einen Weg anzuweisen, der der Natur am angemessensten zu seyn scheint. Es ist mir dabei nicht entgangen, daß ich, wenn ich eine Schwierigkeit vermeiden wollte, in eine andere gerieth, und daß es unmöglich seyn würde, sie alle zu übersteigen. Allein ich glaube, daß die noch zu hebenden Schwierigkeiten gar nicht zu der Ordnung gehören, die ich mir vorgeschrieben habe; daß sie vielmehr eine Folge des unvollkommenen Zustandes sind, worinn sich die Chemie noch jetzt befindet. Diese Wissenschaft weiset zahlreiche

Lücken auf, welche die Reihe der Thatsachen unterbrechen, welche mühsame und schwierige Verbindungen erheischen. Sie hat nicht wie die Elementar-Geometrie, das Glück, eine vollständige Wissenschaft zu seyn, deren Zweige untereinander alle genau zusammenhängen; zugleich ist aber ihre wirkliche Laufbahn so schnell, die Thatsachen lassen sich in der neuen Lehre auf eine so glückliche Art zusammen stellen, daß wir selbst in unsern Tagen hoffen können, sie um ein merkliches dem Grade der Vollkommenheit näher bringen zu sehen, den sie zu erreichen fähig ist.

Das strenge Gesetz, das ich nicht übertreten durfte, niemals mehr zu folgern, als die Versuche aufweisen, und niemals das Stillschweigen der Thatsachen zu ersetzen, erlaubte mir nicht, in diesem Werke, den Theil der Chemie aufzunehmen, der vielleicht am fähigsten ist, dereinst eine genaue Wissenschaft zu werden; ich meine den Theil, welcher von den chemischen Attraktionen oder Wahlanziehungen handelt. Die Herren **Geoffroy**, **Gellert**, **Bergmann**, **Scheele**, **Morveau**, **Kirwan** und viele andere, haben schon eine Anzahl besondrer Thatsachen gesammelt, die nur noch auf einen Standpunkt warten, der ihnen angewiesen werden soll; allein die Hauptsätze fehlen, oder wenigstens sind die welche wir haben, weder bestimmt noch gewiß genug, um die Grundlage zu werden, worauf ein so wichtiger Theil der Chemie ruhen soll. Die Lehre von den Attraktionen, ist überhaupt für die gewöhnliche Chemie das, was die transcendentelle Geometrie, für die Elementargeometrie ist, und ich glaubte nicht, durch so große Schwierigkeiten, einfache und leichte Anfangsgründe, compliciren zu müssen, die wie ich hoffe, einer sehr großen Anzahl von Lesern begreiflich seyn werden. Vielleicht hat ein Gefühl von Eigenliebe, ohne daß ich es mir gestanden habe, diesen Bemerkungen Gewicht gegeben. Hr. v. **Morveau**

steht im Begriff, den Artikel der Attraktion, der Encyclopedie mèthodique herauszugeben, und ich hatte mancherlei Bewegungsgründe, warum ich mir es nicht zutraute, mich mit ihm in einen Wettstreit einzulassen.

Man wird vielleicht erstaunen, in diesem chemischen Elementarwerke, kein Kapitel über die uranfänglichen Bestandtheile und Elemente der Körper zu finden: allein hier muß ich bemerken, daß dieser Hang zum Verlangen, daß alle Naturkörper nur aus drei oder vier Elementen zusammengesetzt seyn sollen, von einem Vorurtheile abstammt, das wir ursprünglich den griechischen Philosophen zu danken haben. Die Voraussetzung von vier Elementen, welche durch ihre mannichfaltigen Verhältnisse, alle uns bekannte Körper bilden, ist eine bloße Hypothese, die lange Zeit vorher erdacht worden ist, bevor man noch die allerersten Kenntnisse, der Experimentalphysik und Experimentalchemie, erlangt hatte. Man hatte noch keine Thatsachen, und machte Systeme; und jetzt da wir Thatsachen gesammlet haben, scheint es, als wollten wir sie zurückstossen, wenn sie nicht mit unsern Vorurtheilen übereinstimmen; so sehr ist es wahr, daß das Gewicht des Ansehens dieser Väter der menschlichen Philosophie, sich noch fühlen läßt, und daß es ohne Zweifel, noch künftige Generationen drücken wird.

Ein sehr merkwürdiger Umstand ist es, daß wenn man die Lehre von den vier Elementen vortrug, es keinen Chemiker gab, der nicht durch die Kraft der Thatsachen dazu gebracht worden wäre, eine größere Anzahl festzusetzen. Die mehrsten Chemisten, welche seit der Erneuerung der Wissenschaften geschrieben haben, sahen den Schwefel und das Salz als Elementarsubstanzen an, die mit einer großen Anzahl von Körpern in Verbindung ständen; sie erkannten also die

Existenz von sechs Elementen, anstatt von vieren. Becher nahm drei Erden an, und seiner Meinung nach, entstand aus ihrer Verbindung in verschiedenen Verhältnissen, die Verschiedenheit, welche unter den Natursubstanzen Statt findet. Stahl modificirte dieses System, und alle Chemiker nach ihm, erlaubten sich, darinn Aenderungen zu machen, ja sogar andere Systeme zu ersinnen; allein alle ließen sich von dem Geiste ihres Zeitalters hinreißen, der mit Behauptungen ohne Beweise zufrieden war, oder doch oft sehr geringe Wahrscheinlichkeiten, als solche ansahe.

Alles was man über die Anzahl und die Natur der Elemente sagen kann, schränkt sich meiner Meinung nach, bloß auf metaphysische Untersuchungen ein: es sind unbestimmte Aufgaben, die man aufzulösen sich vornimmt, und die einer unendlichen Art von Auflösungen fähig sind; von denen es aber sehr wahrscheinlich ist, daß keine insbesondre, mit der Natur übereinstimmt. Ich werde mich also damit begnügen, zu sagen, daß wenn wir mit dem Namen Elemente, die einfachen untheilbaren Theilchen belegen, aus welchen die Körper zusammengesetzt sind; so ist es wahrscheinlich, daß wir sie nicht kennen. Verbinden wir im Gegentheil mit dem Ausdruck Element oder Grundstoff der Körper den Begriff des höchsten Ziels, das die Analyse erreicht, so sind alle Substanzen, die wir noch durch keinen Weg haben zerlegen können, für uns Elemente; nicht als könnten wir versichern, daß diese Körper, die wir für einfach halten, nicht aus zwei, oder sogar aus einer größern Anzahl von Stoffen zusammengesetzt wären; sondern weil diese Grundstoffe sich nie trennen, oder vielmehr weil wir kein Mittel haben sie zu trennen; sie wirken vor unsern Augen als einfache Körper, und wir dürfen sie nicht eher für zusammengesetzt halten, als in dem Au-

genblick, wo Erfahrungen und Beobachtungen, uns davon Beweise gegeben haben.

Diese Bemerkungen über den Gang der Ideen, lassen sich natürlicherweise auf die Wahl der Worte anwenden, welche sie ausdrücken sollen. Geleitet durch die Arbeit, welche die Herren von Morveau, Berthollet, von Fourcroy und ich, im Jahr 1787 gemeinschaftlich unternahmen *), bezeichnete ich einfache Substanzen, so oft als es angieng, mit einfachen Worten, und eben diese mußte ich erst erfinden. Man wird sich erinnern, daß wir uns Mühe gaben, allen diesen Substanzen diejenigen Namen zu lassen, welche sie im gemeinen Leben erhalten hatten; nur in zwei Fällen erlaubten wir uns sie zu ändern: 1) in Rücksicht derjenigen Substanzen, welche erst kürzlich entdeckt worden sind, und die man noch nicht benamt hatte, oder wenigstens bei denen, die seit kurzen benamt, und deren neue Namen noch nicht durch allgemeinen Beifall sanctionirt worden waren. 2) Wenn die von den Alten oder Neuern eingeführten Namen, augenscheinlich zu falschen Begriffen veranlasseten, wenn sie zur Verwechselung einer Substanz Anlaß gaben, indem sie ihren wahren, ganz entgegengesetzte Eigenschaften dadurch bezeichneten. In solchen Fällen machten wir keine Schwierigkeit, andre Namen an ihre Stelle zu setzen, die wir hauptsächlich aus dem Griechischen entlehnt haben: wir richteten sie so ein, daß sie die gemeinste und charakteristische Eigenschaft

*) Dieses Werk erschien unter dem Titel: Methode de Nomenclature chymique proposes par M. M. de MORVEAU, LAVOISIER, BERTHOLLET, de FOURCROY on y a joint un nouveau Systéme des caractères chymiques adoptes à cette nomenclature; par M. M. HASSENFRATZ et ADET Paris 1787. Eine Anzeige davon findet sich in meiner chemischen Bibliothek, 1ster Band. S. 309. ꝛc. Anm. d. Uebers.

der Substanz ausdrückten: und wir fanden dabei den Vortheil, dem Gedächtniß der Schüler zu Hülfe zu kommen, (welche nur mit vieler Mühe ein neues Wort, das durchaus Sinnlos ist, behalten) um sie frühzeitig zu gewöhnen, kein Wort anzunehmen, ohne einen Begriff damit zu verbinden.

Was die Körper betrift, welche durch die Verbindung mehrerer einfacher Substanzen entstehen, so haben wir diese, mit zusammengesetzten Namen belegt; da aber die Anzahl der zweifachen Verbindungen, schon sehr ansehnlich ist, so mußten wir Klassen machen, um dadurch allen Verwirrungen und Unordnungen vorzubeugen. Der Name, Klasse und Gattung, ist in der natürlichen Ordnung der Begriffe diejenige, welche die, vielen Individuen gemeine Eigenschaft, ins Gedächtniß bringt; die Ordnung der Arten hingegen führt den Begriff auf Eigenschaften zurück, welche einigen Individuen besonders zukommen.

Solche Unterschiede werden nicht bloß, wie man denken könnte, durch die Metaphysik gemacht, sondern sie sind in der Natur. Ein Kind (sagt der Abt Condillac) nennt mit Namen Baum, den ersten Baum den wir ihm zeigen. Ein zweiter Baum, den es nachher siehet, ruft in ihm dieselbe Idee zurück, und es giebt ihn denselben Namen; so einen dritten, einen vierten: und so wird das Wort Baum, das erst einem Individuo gegeben wurde, für das Kind, ein Klassen- oder Gattungsname, eine abstrakte Idee, welche alle Bäume überhaupt in sich begreift. Wenn wir es aber darauf aufmerksam gemacht haben, daß nicht alle Bäume zu einerlei Gebrauche dienen, daß nicht alle einerlei Früchte tragen, so wird es dieselben bald durch spezifische und besondere Namen unterscheiden lernen. Dies ist die Logik aller Wissenschaften, und sie läßt sich natürlich auch auf die Chemie anwenden.

So sind zum Beispiel die Säuren aus zwei Substanzen zusammengesetzt, welche zur Ordnung derjenigen gehören, die wir für einfach halten; aus einer, die die Säure bildet, und allen Säuren gemein ist, und wovon der Klassen- oder Gattungsname hergenommen werden muß; und aus einer andern, die jeder Säure eigen ist, wodurch die Säuren von einander abweichen, und von dieser Substanz muß der specifische Name hergeleitet werden.

In den mehresten Säuren können indessen die beiden bildenden Grundstoffe, der säurungsfähige, und der sauermachende, in verschiedenen Verhältnissen existiren, die alle für sich, Punkte des Gleichgewichts, oder der Sättigung ausmachen; dieses bemerkt man an der reinen und flüchtigen Schwefelsäure; diese beiden Zustände einer Säure, haben wir durch die abgeänderte Endigung ihres specifischen Namens, ausgedrückt.

Die metallischen Substanzen verlieren, wenn sie der vereinigten Einwirkung des Feuers, und der Luft ausgesetzt werden; ihren Metallglanz, erhalten eine Gewichtszunahme, und einen erdigten Zustand. In diesem Zustande sind sie wie die Säuren, aus einem Grundstoffe, der allen gemein ist, und aus einem andern, der jedem eigen ist, zusammengesetzt; wir mußten sie daher ebenfalls unter einen Gattungsnamen bringen, der vom gemeinschaftlichen Grundstoffe abgeleitet wird, und der dazu von uns gewählte Name ist Oxide; wir haben sie nachher, durch den besondern Namen des Metalls, wozu sie gehören, voneinander unterschieden.

Die entzündlichen Substanzen welche in den Säuren, so wie in den oxidirten Metallen (Oxides metalliques) einen specifiken und besondern Grundstoff ausmachen, sind ihrerseits fähig, ein für eine große Anzahl Substanzen gemeinschaftlicher Grundstoff zu wer-

den. Die schweflichten Verbindungen, sind lange Zeit die einzigen bekannten dieser Art gewesen: jetzt weis man aber aus den Erfahrungen der Herren von **Vandermonde, Monge** und **Berthollet**, daß auch die Kohle sich mit dem Eisen, und vielleicht mit mehrern andern Metallen verbindet, und daß daraus, nach den verschiedenen Verhältnissen, bald Stahl, Reißblei u. s. w. erzeugt wird. So weis man auch, nach den Versuchen des Herrn **Pelletier**, daß der Phosphor mit einer großen Anzahl Substanzen in Verbindung tritt; auch diese verschiedenen Verbindungen, haben wir unter Gattungsnamen gebracht, die wir von der gemeinschaftlichen Substanz abgeleitet, und ihnen eine Endigung gegeben haben, welche diese Analogie ins Gedächtniß ruft; dagegen haben wir sie durch einen andern, von ihren eigenthümlichen Stoffen abgeleiteten Namen, specifizirt.

Die Nomenklatur der aus dreifachen Substanzen zusammengesetzten Wesen, verursachete, in Rücksicht auf ihre Anzahl, etwas mehr Schwierigkeit, und zwar vorzüglich daher, weil man nie die Natur ihrer bildenden Stoffe ausdrücken kann, ohne komponirte Namen zu gebrauchen. In den Körpern welche zu dieser Klasse gehören, wie die Neutralsalze, hatten wir z. B. folgendes zu betrachten: 1) den säurezeugenden Stoff, der allen gemein ist, 2) den säurungsfähigen Stoff, der die eigenthümliche Säure ausmacht; 3) die salzigte, erdigte oder metallische Basis, welche die besondere Art des Salzes bestimmt. Den Namen jeder Klasse der Salze, haben wir von dem Namen des säurefähigen Stoffes, welcher allen Individuen dieser Klasse gemein ist, entlehnt, und hernach jede Art, durch den Namen des salzigten, erdigten, oder metallischen Grundstoffs, welcher ihr eigenthümlich ist, unterscheiden.

Da indessen ein Salz, wenn es gleich aus diesen drei Stoffen zusammengesetzt ist, bloß durch die Verschiedenheit ihres Verhältnisses, unter drei verschiedenen Zuständen erscheinen kann; so würde unsre angenommene Nomenklatur sehr mangelhaft gewesen seyn, wenn sie nicht diese verschiedenen Zustände ausgedrückt hätte; daher wir um diesen Zweck zu erreichen, dieses hauptsächlich durch Abänderungen in der Endigung bewirkten, die wir für einen und eben denselben Zustand der verschiedenen Salze, gleichlautend gemacht haben.

Endlich haben wir es dahin gebracht, daß man aus einem einzigen Worte, augenblicklich die entzündliche Substanz erkennt, die in einer vorhandenen Verbindung enthalten ist; ferner, ob diese entzündliche Substanz mit dem säurebildenden Stoffe, und in welchem Verhältniß sie verbunden ist; in welchem Zustande sich die Säure befindet; mit welchem Grundstoffe sie vereiniget ist; ob eine genaue Sättigung vorhanden; oder ob der säurezeugende Stoff oder die Basis prädominirt.

Man siehet ein, daß es unmöglich wäre, diese verschiedenen Absichten zu erreichen, ohne bisweilen eingeführte Gebräuche zu verstoßen, und neue Benennungen anzunehmen, die im ersten Anblick, hart und barbarisch zu seyn scheinen; wir bemerkten aber sehr bald, daß sich das Ohr an diese neuen Worte gewöhnte, vorzüglich wenn sie mit einem allgemeinen und räsonirenden System verbunden waren. Ueberdieses sind auch die Namen welche man vor uns brauchte, als **Algarothpulver**, **Alembrothsſalz**, **Pompholix**, **Mineralturpith**, **Colkothar** und viele andre, nicht weniger hart und ungewöhnlich. Es gehört eine große Fertigkeit und viel Gedächtniß dazu, sich der Substanzen zu erinnern, die sie bezeichnen; um vorzüglich zu wissen, zu welcher Gattung von Verbindungen sie gehören. Die Namen zerflossenes **Wein**-

steinöl, Vitriolöl, Arsenikbutter, Spiesglanzbutter und Zinkblumen, sind weit unschicklicher, weil sie falsche Begriffe erwecken; denn eigentlich existiren im Mineral- und vorzüglich im Metallreiche, weder Butter, Oel, noch Blumen; und die unter so verführerischen Namen aufgeführten Substanzen, sind nicht selten die heftigsten Gifte.

Da wir unsern Versuch der chemischen Nomenklatur herausgegeben hatten, machte man uns den Vorwurf, daß wir die Sprache verändert hätten, welche unsre Lehrer zu uns geredet, uns erläutert, und uns mitgetheilt haben; allein man hatte vergessen, daß selbst Bergmann und Macquer schon um diese Verbesserungen angesucht hatten: auch schrieb der gelehrte Bergmann zu Upsal in der letzten Zeit seines Lebens an Herrn von Morveau: „gehen sie mit keiner un„schicklichen Benennung gnädig um.“ Diejenigen welche schon Kenntnisse haben, werden es immer verstehen, und diejenigen welche noch keine Kenntnisse haben, werden es noch eher verstehen.

Vielleicht könnte man mir mit mehrern Rechte vorwerfen, daß ich in dem Werke, welches ich dem Publikum übergebe, die Meinungen meiner Vorgänger nicht historisch angezeigt habe, daß ich bloß die meinigen angegeben, ohne die Meinungen anderer zu untersuchen.

Dieses hat Gelegenheit gegeben, daß ich nicht immer meinen Mitbrüdern, noch weniger fremden Chemikern die Gerechtigkeit habe widerfahren lassen, wie es meine Absicht war; allein ich bitte den Leser zu erwägen, daß man in solchem Fall den wahren vorgesetzten Endzweck aus dem Gesichtspunkte verlieren, und eine, für Anfänger höchst eckelhafte Lektüre, verfasset haben würde, wenn man Citationen auf Citationen in einem Elementarwerke häufen, und sich in weitläufige Untersuchung über die Geschichte der Wissen-

schaften, und die Arbeiten derer, die sie ausübten, einlassen wollte. In ein Elementarwerk gehört weder die Geschichte der Wissenschaft, noch die Geschichte des menschlichen Geistes; nur Klarheit und Deutlichkeit muß man darinn suchen; und daher alles entfernen, was die Aufmerksamkeit stöhren kann. Es ist ein Weg den man beständig eben machen muß, auf welchem kein Hinderniß, das den mindesten Aufenthalt veranlassen könnte, gestattet werden darf. Die Wissenschaften haben schon an und für sich Schwierigkeiten genug, als daß es nöthig sey, sie noch mit neuen zu vermehren; Chemiker werden überdies leicht einsehen, daß ich in dem ersten Theile, fast nur von meinen Versuchen Gebrauch gemacht habe. Sollte es mir zuweilen begegnet seyn, Erfahrungen oder Meinungen der Herren Berthollet de Fourcroy, de Laplace und Monge, und derjenigen überhaupt, welche mit mir einerlei Grundsätze bekennen, anzunehmen, ohne ihrer zu erwähnen so ist wohl nur allein die Gewohnheit miteinander zu leben, unsre Art zu bemerken, und uns unsre Ideen und Beobachtungen mitzutheilen, daran Schuld; denn sie hat bei uns eine Art von gemeinschaftlichen Besitz der Ideen veranlasset, wobei es oft schwer fällt, das voneinander zu unterscheiden, was einem Jeden besonders zugehört.

Alles was ich bisher über die Ordnung gesagt habe, der ich mit Fleiß in der Darstellung der Beweise und Ideen gefolgt bin, läßt sich bloß auf den ersten Theil dieses Werks anwenden; dieser allein enthält das Ganze der Lehre, die ich angenommen habe; diesem allein habe ich die wahrhaft elementarische Form zu geben gesucht.

Der zweite Theil, bestehet vorzüglich aus den Abrissen der Nomenklatur der Neutralsalze. Ich habe nur sehr kurze Erklärungen beigefügt, deren Absicht es ist, die einfachsten Verfahrungsarten, um die verschiedenen bekannten Säuren zu gewinnen, kennen zu lehren. Dieser zweite Theil enthält nichts, das mir eigenthümlich zugehörte, sondern er giebt nur einen sehr kurzen Auszug von Resultaten, aus verschiedenen andern Werken.

Endlich habe ich in dem dritten Theile eine umständliche Beschreibung aller Operationen mitgetheilt, die sich auf die neuere Chemie beziehen. Seit langer Zeit schien man ein solches Werk zu wünschen, und ich glaube daß es von einigen Nutzen seyn wird. Ueberhaupt ist die Anstellung der Versuche, und vorzüglich der neuern nicht genug verbreitet; vielleicht würde ich viel verständlicher geworden seyn, und die Wissenschaft würde schnellere Fortschritte gemacht haben, wenn ich in den verschiedenen der Akademie mitgetheilten Memoirs, die Manipulation genauer angegeben hätte. Die Anordnung der Gegenstände, schien mir in diesem dritten Theile, beinahe willkührlich zu seyn; daher ließ ich mich bloß darauf ein, die Operationen welche die mehreste Aehnlichkeit miteinander haben, in jedem der acht Abschnitte, woraus dieser Theil besteht, zu klassificiren. Man wird leicht sehen, daß dieser dritte Theil, keinen Auszug eines andern Werks ausmacht, und daß mir in den Hauptartikeln, nur allein meine eigene Erfahrung half.

Ich will diese Einleitung damit beschließen, daß ich einige Stellen des Herrn Abts von Condillac anführe, welche mir mit vieler Wahrheit den Zustand schildern, in welchem sich die Chemie

ohnlängst befand. Diese Stellen die nicht absichtlich dazu geschrieben sind, werden desto mehr Kraft haben, wenn man ihre Anwendung für gerecht hält.

„Anstatt die Sachen zu beobachten, welche „wir kennen, zu lernen suchten, (sagt der Abt Con„dillac) wollten wir sie erdenken. Von einer fal„schen Voraussetzung auf die andere, geriethen wir „in eine Menge Irrthümer, diese Irrthümer die „zu Vorurtheilen wurden, hielten wir aus dem „Grunde für Grundsätze, und so verirrten wir uns „immer mehr. Wir wußten sodann nach der uns „zu eigen gemachten üblen Gewohnheit zu urthei„len, daher unsre Kunst zu urtheilen, bloß in der „Kunst bestand, Worte zu mißbrauchen, ohne sie „gehörig zu verstehen. Ist es aber soweit gekom„men, haben die Irrthümer so zugenommen; dann „bleibt uns nur ein Mittel übrig, um in das Ver„mögen zu denken, Ordnung zu bringen: nehmlich „alles das zu vergessen, was wir gelernt haben, „den Anfang unserer Ideen aufzusuchen, ihre Ent„stehung zu verfolgen, und wie Baco sagt, den „menschlichen Verstand wieder zu bilden.

„Dieses Mittel fällt aber um so schwerer, je „gelehrter man zu seyn glaubt; auch würden die „Werke worin die Wissenschaften mit einer großen „Deutlichkeit und Bestimmtheit, und Ordnung vor„getragen würden, nicht von Jedermann verstanden „werden. Diejenigen welche nichts studirt hätten, „würden sie besser verstehen, als diejenigen welche „viel studirt, und viel über die Wissenschaften ge„schrieben haben."

Der Herr Abt von Condillac setzt am Ende „noch hinzu: „aber endlich haben die Wissenschaf-

„schaften Fortschritte gemacht, weil die Philosophen „besser geurtheilt, und in ihre Sprache eben die „Bestimmtheit und Genauigkeit übergetragen haben, „welche bei ihren Beobachtungen, Statt fand; sie „haben die Sprache verbessert, und nun urtheilt „man auch richtiger.“

System der antiphlogistischen Chemie.

Erster Theil.

Von der Bildung der luftförmigen Flüßigkeiten, und von ihrer Zerlegung; von der Verbrennung der einfachen Körper, und von der Bildung der Säuren überhaupt.

Erster Abschnitt.

Von den Verbindungen des Wärmestoffes, und von der Bildung der elastischen luftförmigen Flüßigkeiten.

Es ist ein beständiges Phänomen in der Natur, dessen Allgemeinheit bereits von Boerhave sehr gut festgesetzt wurde: daß wenn man irgend einen festen oder flüßigen Körper erwärmt, er in seiner Ausdehnung nach allen Seiten zunimmt. Die Thatsachen, auf welche man sich stützte, um die Allgemeinheit dieses Grundsatzes zu wiederlegen, sind nichts als täuschende Folgerungen, wobei fremde verwickelte Umstände eintreten, die den Irrthum veranlassen. Allein wenn es Jemanden gelungen ist, die Wirkungen voneinander zu trennen, und jede zu der ihr eigenen Ursache zurückzu-

führen; so siehet er ein, daß die Entfernung der Theilchen von einander, durch die Wärme, ein allgemeines und beständiges Gesetz der Natur ist.

Wenn man einen festen Körper, dem man einen gewissen Grad von Wärme gegeben hat, wodurch also alle seine Theile immer mehr und mehr voneinander getrennt werden, wieder erkalten läßt, so nähern sich diese Theilchen in eben dem Verhältnisse, in welchem sie sich voneinander entfernten, der Körper erleidet wieder eben dieselben Grade der Ausdehnung, welche er durchgangen war; und, bringt man denselben wieder in diejenige Temperatur, in der er sich beim Anfange des Versuchs befand, so nimmt er auf eine bemerkbare Art, sein voriges Volumen wieder an. Indessen, da wir weit entfernt sind, einen Grad von absoluter Kälte zu bewirken, da wir keinen Grad der Kälte kennen, von welchem wir nicht voraussetzen könnten, daß er noch verstärkungsfähig sey; so folgt hieraus, daß wir die Theilchen irgend eines Körpers, noch nicht so nahe aneinander haben bringen können, als es möglich ist, daß folglich noch nie die kleinsten Theile irgend eines Körpers in der Natur, sich haben unmittelbar berühren können: freilich eine höchst sonderbare Folgerung, deren man sich doch aber ganz ohnmöglich enthalten kann (1).

(1) **Anmerk.** Wenn Hr. L. die unmittelbare Berührung der kleinsten Atomen natürlicher Substanzen verneint; so kann dieses nur in sofern geschehen, als er ihre absolute Wärme als denjenigen Stoff betrachtet, der ihrer unmittelbaren Adhäsion wiedersteht. Dieses ist scheinbar zwar richtig, erleidet aber doch einige Einschränkung. Denn: sollte gar keine Materie in der Natur einen unmittelbaren Zusammenhang haben? welches doch in jenem Betracht der Fall seyn müßte, da alle Materie mit Wärme durchdrungen ist, welche in ihrer Menge mit der jedesmaligen Temperatur, im angemessenen Verhältniß steht; so müßten auch selbst die uns denkbaren Urstoffe, sich in einer steten Ausdehnung befinden, so lange wir

Man begreift leicht, daß die Theilchen, wenn sie die Wärme unaufhörlich zur Trennung von einander nöthigt, gar keine Bindung unter sich haben würden, und es also keine feste Körper geben könnte, wenn nicht eine andre Kraft sie zurück hielt, welche sie wieder zu vereinigen, und so zu sagen aneinander zu ketten sucht; und diese Kraft, welche Ursache sie auch immer haben mag, hat man Attraktion genannt (²). Man muß folglich die Theilchen der Körper, als solche betrachten, welche zweien Kräften, der **zurückstoßenden**, und der **anziehenden** Kraft, zwischen welchen sie im Gleichgewicht stehen, gehorsam sind. So lange die letztere dieser beiden Kräfte die Oberhand hat, so lange bleibt der Körper in einem festen Zustande; ist im Gegentheil die attrahirende Kraft die schwächste, hat der Wärmestoff die Theilchen der Körper so sehr auseinander getrieben, daß sie außer dem

uns den Dunstkreis nicht ganz Wärmeleer denken können. Mich dünkt aber, daß hierbei zwischen derjenigen Wärme, welche vermöge wahrer Attraktion, als Bestandtheil in einem Körper enthalten ist, und derjenigen, welche sich in einer ungebundenen Aggregation darin befinden kann, ein Unterschied zu machen ist. Der ätzende Kalkstein, die ätzenden Alkalien ꝛc. Körper in denen das Daseyn einer außerordentlichen Menge, wirklich chemisch gebundenen Wärmstoffes nicht geleugnet, vielmehr durch Thatsachen erwiesen werden kann; müßten sonst entweder Tropfbar oder Luftförmig seyn, welches aber beides nicht an ihnen bemerkt wird. H.

(²) Anmerk. Hier, so wie in der ganzen Folge dieses §. macht Hr. L. selbst einen Unterschied, zwischen der durch die Attraktion, und der durch die Anhäufung gebundenen Wärme. Er gesteht selbst zu, daß nur denn eine Ausdehnung Statt finden kann, wenn die Attraktion der körperlichen Theile zum Wärmestoff, ihre natürliche Cohäsionskraft überwiegt; und so ist denn allerdings sein erster Satz, daß ein absoluter Zusammenhang der körperlichen Atomen, undenkbar sey, etwas zu allgemein festgesetzt, wie er es auch sebst zu fühlen scheint. H.

* vires repulsivae particularū ... videntur, quā ... caloris.

Wirkungskreise ihrer Attraktion sind, so verlieren sie ihre Adhäsion, und der Körper hört auf ein fester Körper zu seyn.

Das Wasser giebt uns beständig ein Beispiel, von diesen Erscheinungen: unter Null des Reaumürschen Thermometers, ist es im festen Zustande, und heißt Eis. Ueber diesem Punkte, werden seine Theilchen nicht mehr durch wechselseitige Attraktion zusammengehalten, und es wird flüßig: aber endlich über dem 80sten Grade, geben seine Theilchen der durch die Wärme veranlasseten Zurückstossung nach; das Wasser geht in einem Zustand von Dunst oder Gas über, und wird nun in eine luftförmige Flüßigkeit verwandelt.

Ein gleiches kann man von allen natürlichen Körpern sagen; sie sind entweder fest oder flüßig, oder Luftförmig, und zwar dem Verhältniß zufolge, welches zwischen der anziehenden Kraft ihrer kleinsten Theile, und zwischen der zurückstossenden Kraft der Wärme Statt findet; oder welches gleichviel sagen will, dem Grade der Wärme zufolge, dem man sie aussetzte.

Diese Erscheinungen sind schwer zu begreifen, wenn man nicht annimmt, daß sie die Wirkungen einer wirklichen materiellen Substanz sind, einer sehr feinen Flüßigkeit, welche in die Theilchen aller Körper eindringt, und sie voneinander treibt. Gesetzt aber auch, die Existenz dieser Flüßigkeit, wäre eine Hypothese (3) so wird man in der Folge einsehen, daß

(3) Anmerk. In der That giebt es noch jetzt Kurzsichtige genug, welche sich von dem Daseyn einer reellen Materie der Wärme noch keinen richtigen Begriff machen können. Hr. L. ist sehr bescheiden, daß er auf solche Meinungen Rücksicht nimmt. Man prüfe aber die Gründe, welche jene Anticaloristen, zur Beherzigung ihrer Spekulationen beibringen, so erkennt man gleich ihre natürliche Unwissenheit und Unbekanntschaft mit dem Gegenstande

sie auf eine glückliche Art jene Naturerscheinungen erklärt.

Wenn diese Substanz, was sie auch immer seyn mag, die Ursache der Wärme ist, oder mit andern Worten, wenn die Sensation, welche wir Wärme nennen, eine Wirkung der Anhäufung dieser Substanz ist, so kann man sie, streng genommen, nicht mit dem Namen der Wärme bezeichnen; da eine und eben dieselbe Benennung, nicht Ursache und Wirkung zugleich, andeuten kann. Dieses hatte mich bewogen, in einer Abhandlung welche ich 1777. vorlas, (s. Receuil de l'Acadèmie, pag. 420.) sie mit dem Namen, feurige Flüßigkeit (fluide igné) und Wärmematerie, zu belegen. Nachher aber, bei der Verdesserung der chemischen Sprache, welche die Herren von Morveau, Berthollet, und von Fourcroy, mit mir unternahmen, hielten wir es für Pflicht, diese Umschreibungen abzuschaffen; denn sie verlängern den Vortrag, machen ihn schleppend, weniger bestimmt und klar, und oft geben sie keine hinlänglich richtige Begriffe. Dem zufolge, haben wir die Ursache der Wärme, dieser in einem so hohen Grade elastischen Flüßigkeit, mit dem Namen Wärmestoff (Calorique) bezeichnet. Außerdem, daß diese Benennung unserm Gegenstande in dem System entspricht, das wir angenommen haben, hat sie noch einen andern Vortheil, nehmlich den, daß sie sich aller Arten von Meinungen anpassen läßt. Denn streng genommen, brauchen wir nicht einmal anzunehmen, daß der Wärmestoff eine

selbst, den sie zu untersuchen sich erdreisten. Zwei ganz neuerliche Beispiele geben uns davon die Herren Lorenz und Chevallier de Soycourt. Man vergleiche damit meine physisch-chemische Bibliothek 3. B. S. 141 bis 144., vorzüglich muß man die Gründe des letztern abgeschmackt und lächerlich finden, ob sie schon den Ausspruch einer ganzen Akademie für sich haben. H.

wirkliche Materie ist, es ist hinlänglich, wie man es beim weitern Lesen bestimmt einsehen wird, daß es irgend eine zurückstossende Ursache ist, welche die Theilchen der Materie voneinander treibt; und so kann man ihre Wirkungen auf eine abstrakte und mathematische Art beleuchten.

Ist das Licht eine Modification des Wärmestoffs, oder ist der Wärmestoff eine Modifikation des Lichts? Unmöglich kann man bei dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse, hierüber etwas Bestimmtes entscheiden. Soviel ist gewiß, daß man in einem System, wo man es sich zum Gesetz macht, nur Thatsachen aufzunehmen, und wo man so viel wie möglich alles vermeidet, nicht mehr anzunehmen, als jene darbieten, auch sorgfältigerweise das, was verschiedene Wirkungen hervorbringt, mit verschiedenen Namen bezeichnen muß. Wir werden daher auch das **Licht** vom **Wärmestoff** unterscheiden; indessen werden wir darum nicht weniger zugeben, daß **Licht** und **Wärmestoff** gemeinschaftliche Eigenschaften besitzen, und daß sie, unter einigen Umständen, sich beinahe auf dieselbe Art verbinden, und zum Theil dieselben Wirkungen hervorbringen (4).

(4) Anmerk. Der Satz, daß **Licht** und **Wärmestoff** in ihren Wirkungen sich einander gleich sind, ist wohl nicht entschieden. Daß die Erscheinung des Lichts, mit dem Gefühl der Wärme, in den mehresten Fällen begleitet ist, daraus kann man noch nicht ableiten, daß sich beide in ihrer Natur gleich sind. Nach des Hrn. Prof. **Grens** sehr Sinnreicher Hypothese (Handbuch der gesammten Chemie 1. B. S.) die freilich der Feuer Theorie unsres Verf. sowohl wie derjenigen des Dr. **Crawford**, entgegengesetzt ist, sind Licht und Wärme, Wirkungen zwei ganz verschiedener Ursachen. **Lichtstoff** und **Wärmestoff**, liegen Hrn. G. zufolge, in den natürlichen Körpern, in einem gebundenen Zustande als Phlogiston vorhanden, das bei der Verbrennung, in Licht und Wärme zerlegt wird. Wenn Vermehrung des Wärmestoffs die Wirkung des Leuchtens hervorzubringen vermö-

Was ich hier anführe, würde schon hinreichend den Begriff bestimmen, welchen man mit dem Worte

gend wäre, sagt Hr. G. (in seinem Journal der Physik 1. B. S. 31.) so müsse auch kochendes Wasser leuchten, zumal es weit kälteres faules Holz zur Abendzeit, thut. Jene Voraussetzungen, sind zwar ganz richtig; indessen sind sie doch wohl schwerlich hinreichend, als Thatsachen angesehen zu werden. Daß kochendes Wasser nicht leuchtet, könnte man leicht daraus erklären, weil dieses in seinem kochenden Zustande ausdünstet, und aller angehäufte Wärmestoff, vom Wasserdunst gebunden wird. Was das Leuchten des faulen Holzes betrift, so ists noch nicht erwiesen, welche Ursache dabei zum Grunde liegt. Kommt dieses Leuchten vom Holze selbst? kommt es von einer besondere Art Insekten her? wie der Freiherr von Meidinger meinte (Beschäftigungen der Berlin. Gesellschaft Naturforsch. Freunde 1777. 3. B. S. 149.); oder ist das faule Holz vermögend Lichtmaterien einzuschlucken, die im Dunkeln wieder ausfließt? — Alles dieses ist noch nicht bestimmt ausgemacht. Wenn nach Hrn. G. Licht und Wärmestoff in einem Körper gebunden (als Phlogiston) seyn kann, diese Verbindung aber während ihrer Entwickelung, durch die reine Luft zerlegt, und in Licht und Wärme geschieden wird; so muß beim Leuchten des faulenden Holzes, so wie beim Leuchten einiger bekannten Käfer, entweder reine Lichtmaterie ausfließen; oder sie muß, wenn sie mit Wärmestoff gebunden als Phlogiston in dem Körpern vorhanden lag, mit fühlbarer Wärme begleitet, sich entwickeln; sonst wäre dieses ja ein Wiederspruch des Hn. Prof. Grens, gegen sich selbst! — Hier wäre wie mich dünkt zu untersuchen, ob alles Licht in der Natur einerlei sey? oder ob es verschiedene Arten des Lichts gebe? Wäre das erstere, so müßte auch natürlich die Wirkung alles Leuchtens, von einerlei Ursache abstammen; so wie sie im zweiten Fall, wohl mehrmals optischer Betrug seyn könnte. So könnte mancher Körper, der uns leuchtend zu seyn scheint, entweder bloß durch einen andern nur erleuchtet werden, oder durch eine eigene Strahlenbrechung, unsern Augen, sich in einem leuchtenden Zustande vorstellen In einem ganz neuerlich erschienenen Aufsatze, hat Hr. Beckerhin bewiesen (Annales de Chèmie etc. Tom. IV. 1789. S. 19.) das die leuchtende Ursache der gewöhnlichen Leuchtwürmer, in kleinen Membranen besteht, die auch im abgesonderten Zustande, noch Licht von sich geben. Ob dieses mit fühlbarer Wörme begleitet war, hat

Wärmestoff (Calorique) verbinden soll. Allein ich habe noch eine andere Arbeit vor mir, die schwerer ist: nehmlich richtige Begriffe von der Art zu geben, wie der Wärmestoff auf die Körper wirkt. Da diese feine Materie, durch die Pori aller uns bekannten Substanzen dringt; da keine Gefäße vorhanden sind, durch die sie nicht entwischt, und da folglich keines da ist, das sie ohne Verlust einschließen könnte; so kann man leider nur aus den Wirkungen, die mehrentheils schnell vorübergehen, und nur schwer wahrzunehmen sind, ihre Eigenschaften erkennen. Bei Dingen, die

Herr B. nicht bemerkt. Die Uebereinstimmung des Lichtes dieser Thierchen, mit dem Phosphorlichte, vermochte mich, mit letzterem einige Versuche anzustellen, deren Beschreibung hier wohl nicht am unrechten Orte stehet. Ich bedeckte nehmlich die Kugel eines sensiblen Thermometers mit Phosphor, tauchte dasselbe in kaltes Wasser, von gewöhnlicher Temperatur, und hing nun, nachdem ich den Stand des Quecksilbers bemerkt hatte, das Thermometer in die Luft, an einen dunklen Ort. Hier leuchtete der Phosphor, und das Quecksilber im Thermometer stieg weit über die gewöhnliche Temperatur, die der Dunstkreis besaß, in welchem es sich befand. Beweißt diese Erscheinung nicht offenbar, die mit dem Leuchten des Phosphors begleitete fühlbare Wärme? Ob sich so etwas beim Leuchten des faulen Holzes auch zuträgt, ist meines Wissens noch nicht untersucht worden. Noch ein Satz: man übergieße ein Stück gut gebrannten Kalk mit aufgelößter Luftsaurer Pottasche, es bleibt alles ruhig, entsteht keine Erhitzung, aber die Pottasche findet sich nach einiger Zeit ätzend, und der Kalk milde. Man übergieße ein gleiches Stück Kalk mit vielem Wasser, an einem dunklen Orte, er wird sich unter den gewöhnlichen Erscheinungen löschen, ohne zu leuchten. Uebergießt man aber ein gleiches Stück Kalk, mit sehr wenigem Wasser, an einem dunklen Orte; so siehet man zwischen den entstehenden Spalten, einen leuchtenden Schein. Kann man im Kalk Phlogiston annehmen? Kann man im Kalk eigene Lichtmaterie annehmen? Kann angehäufter freier Wärmestoff, Erscheinung des Lichts bewirken? Wer beantwortet dieses? — Ich stimme fürs Letztere. H.

man weder sehen noch begreifen kann, ist es überaus wichtig, sich vor Verirrungen der Einbildungskraft zu hüten, die sich immer gern über die Wahrheit hinaus erhebt, und der es viele Mühe kostet, in dem engen Kreise, den Thatsachen ihr vorzeichnen, zu bleiben.

Wir haben oben gesehen, daß derselbe Körper fest oder tropfbar, oder zur luftförmigen Flüßigkeit wurde, nach der Menge des Wärmestoffs, die ihn durchdrang; oder, um genauer zu reden, nachdem entweder die Repulsionskraft des Wärmestoffes, der Attraktion der körperlichen Atomen gleich, oder nachdem sie stärker oder schwächer war, als letztere. Wären indessen diese beiden Kräfte allein vorhanden, so würden die Körper nur bis zu einem untheilbaren Grade des Thermometers flüßig bleiben, und schnell aus dem festen Zustande, in den elastischen Luftförmigen übergehen. So würde z. B. das Wasser, in eben dem Augenblick, wo es aufhört Eis zu seyn, zu kochen anfangen; es würde sich zu einer luftförmigen Flüßigkeit umbilden, und seine Atomen würden sich unbestimmbar in ihrem Raum, ausdehnen. Geschieht dieses nicht, so ist eine dritte Kraft vorhanden, nehmlich der Druck des Dunstkreises, der diese Ausdehnung hindert; und aus diesem Grunde bleibt das Wasser in einem flüßigen Zustande, von 0 bis 80 des Reaum. Thermometers; die Menge des Wärmestoffes, den es in diesem Zwischenraume aufnimmt, reicht nicht zu, den Druck des Dunstkreises zu überwinden (5).

(5) Anmerk. Im ganzen genommen ist dieser Satz zwar richtig. Indessen glaube ich doch, daß hier nicht Druck der Luft allein, sondern Wahlanziehung des Wärmestoffes zugleich, ins Spiel kommt; glaube daß die Luft des Dunstkreises, dem Wasser stets einen Theil seines Wärmestoffes raubt, und es dadurch im tropfbaren Zustande erhält. Wäre dieses nicht der Fall, so sehe ich nicht ein, warum kochendes Wasser, das bis zum 80ten Grade, nach Reaum. gleichförmig erhitzt ist, nicht mit einem Mal elastisch werden sollte. H.

Man siehet also ein, daß wir ohne dem Druck des Dunstkreises keinen bleibend tropfbaren Körper haben würden; wir würden die Körper nur im Augenblick ihres Schmelzens, in diesem Zustande sehen; die geringste Vermehrung der Wärme, würde durch ihrem Zutritt augenblicklich die Theile trennen, und sie zerstreuen. Ja noch mehr, ohne den Druck der Atmosphäre, würden wir im eigentlichen Sinne, gar keine luftförmige Flüßigkeiten haben. In der That würden sich die Theilchen in eben dem Augenblick, da ihre Anziehungskraft von der Repulsionskraft des Wärmestoffes übertroffen würde, auf eine unbestimmbare Art ausdehnen, ohne daß dieser Ausdehnung in irgend etwas Grenzen gesetzt würden; wenn nicht ihre eigne Schwere sie wieder zusammen brächte, um die Atmosphäre zu bilden. Dergleichen simple Reflektionen, über die bekanntesten Ereignisse, reichen zu, die Wahrheit der Vorstehenden, einzusehen. Sie wird aber noch überdies auf eine sehr evidende Art durch folgenden Versuch bestätigt; welchen ich der Akademie 1777 (Mèm. de l'Acadèm. pag. 426.) umständlich mitgetheilt habe.

Ein kleines enges gläsernes Gefäß T. IV. Fig. 17. A, das auf seinem Fusse P. steht, füllt man mit Schwefeläther*). Das Gefäß darf nicht mehr als 12 bis 15 Linien im Durchmesser haben, und ohngefähr 2 Zoll Höhe. Man bedeckt dieses Gefäß mit einer feuchten Blase, die man mit starken Zwirn um den Hals desselben vielmal umwickelt, und recht fest zuzieht. Um recht sicher zu verfahren,

*) Ich werde an einem andern Orte die Definition der Flüßigkeit geben, welche man Aether nennt, und seine Eigenschaften entwickeln. Hier will ich bloß anführen, daß man mit diesem Namen eine sehr flüchtige entzündbare Flüßigkeit bezeichnet, deren spec. Schwere viel geringer ist, als die des Wassers, und selbst des Weingeistes. Anm. d. Verf.

legt man noch eine Blase über die erste, und befestigt sie auf die nemliche Art. Dieses Gefäß muß so mit Aether angefüllt seyn, daß kein Lufttheilchen zwischen der Flüßigkeit und der Blase ist. Nachher stellt man es unter den Rezipienten einer Luftpumpe B. C. D; dessen oberer Theil B. mit einer ledernen Büchse versehen seyn muß, durch die eine Spindel E. F. geht, deren Ende F. sich in eine Spitze, oder scharfe Fläche endigt. An demselben Rezipienten wird ein Barometer G. H. befestigt.

Hat man nun alles auf diese Art veranstaltet, so pumpt man den Rezipienten aus; und nun stößt man die spitze Spindel E. F. hinunter, und durchsticht die Blase. Sogleich fängt der Aether mit einer außerordentlichen Schnelligkeit an zu kochen, er verdunstet, und wird zu seiner elastischen luftförmigen Flüßigkeit, die den ganzen Rezipienten ausfüllt. Ist die Menge des Aethers so ansehnlich, daß nach geschehener Verdunstung noch einige Tropfen in dem gläsernen Gefäße übrig sind, so ist die erzeugte elastische Flüßigkeit fähig, den an der Luftpumpe angebrachten Barometer, auf 10 oder 12 Zoll ohngefähr im Winter, und auf 20 bis 25 Z. in der Sommerhitze, zu erhalten.

Um diesen Versuch vollständig zu machen, kann man in das Gefäß A. worin der Aether ist, einen kleinen Thermometer einlassen, und man bemerkt, daß er die ganze Zeit der Verdünstung hindurch, merklich fällt.

Bei diesem Versuche thut man weiter nichts, als daß man den Druck der Atmosphäre, der im gewöhnlichen Zustande auf die Oberfläche des Aethers drückt, aufhebt; und die Wirkungen die daraus entstehen, beweisen offenbar zweierlei: a) Daß in dem Grade der Temperatur worinnen wir leben, der Aether beständig in dem Zustande einer luftförmigen Flüßigkeit seyn würde, wenn der Druck der Atmosphäre es

nicht verhinderte. b) Daß das Uebergehen aus dem tropfbaren, in den luftförmigen Zustand eine beträgliche Erkältung mit sich führet, und zwar aus dem Grunde, weil während der Verdunstung, ein Theil des Wärmestoffes, welcher in einem freien Zustande, oder wenigstens im Gleichgewicht mit den ihn umgebenden Körper war, sich mit dem Aether verbindet, um ihn in den Zustand der luftförmigen Flüßigkeit zu bringen.

Derselbe Versuch gelingt mit allen verdunstbaren Flüßigkeiten, als Alkohol, Wasser, und selbst Quecksilber; doch mit dem Unterschiede, daß die Atmosphäre des Alkohols, welche in dem Rezipienten entsteht, den in der Luftpumpe angebrachten Barometer, im Winter nur einen Zoll, und im Sommer 4 bis 5 Zoll über seinem Niveau erhält; daß das Wasser ihn nur einige Linien, und das Quecksilber einige Brüche von Linien hält. Braucht man also Alkohol, so giebt es weniger dunstförmige Flüßigkeit, als wenn man Aether anwendet; noch weniger beim Gebrauch des Wassers, und vorzüglich wenig beim Quecksilber: folglich weniger angewandten Wärmestoff, und weniger Erkältung, und dieses stimmt vollkommen mit den Resultaten der Versuche überein.

Ein anderer Versuch dieser Art, beweißt eben so evident, daß der luftförmige Zustand, eine Modifikation der Körper ist, und daß er von dem Grade der Temperatur, und dem Drucke, den sie erleiden, abhängt. Herr de Laplace und ich, haben in einer der Akademie 1777. vorgelesenen, jetzt noch ungedruckten Abhandlung, gezeigt, daß, wenn der Aether einem Drucke von 28″ Quecksilber, das heißt, einem der Atmosphäre gleichem Drucke ausgesetzt würde, er im 32 oder 33sten Grade des Reaum. Thermometers, zu kochen anfinge.

Herr

Herr de Lüc, der ähnliche Versuche mit Weingeist angestellet hat, bemerkte, daß er im 67sten Grade zu kochen anfieng. Endlich weis ja Jedermann, daß das Wasser beim 80sten Grade zu kochen anfängt. Da das Kochen nichts anders ist, als das Verdunsten einer tropfbaren Flüßigkeit, oder der Augenblick ihres Uebergangs, aus dem tropfbaren Zustande, in den elastischen Luftförmigen; so erhellet daraus, daß, wenn man Aether in einer Temperatur über 33 Grad und bei dem gewöhnlichen Grade des Druckes des Dunstkreises der Atmosphäre erhält, man denselben im Zustande einer elastischen Flüßigkeit erhalten müßte; daß dasselbe dem Alkohol über dem 67sten, und dem Wasser über dem 80sten Grade begegnen müßte; und dieses findet sich vollkommen durch folgenden Versuche bestätigt *)

Ein großes Gefäß A. B. C. D. T. IV. Fig. 15. habe ich mit Wasser von 35 bis 36 Reaum. Graden gefüllet: ich denke es mir durchsichtig, um das was in seinem Innern vorgehet, desto besser bemerken zu können. Da man bei diesem Grade, die Hände noch ziemlich lange im Wasser unbeschädigt erhalten kann; so setzte ich Flaschen umgekehrt hinein F. G. die sich darin fülleten. Hierauf drehte ich sie um, so daß ihr Hals am Boden des Gefässes sich befand.

Nach dieser gemachten Anordnung, füllte ich einen kleinen Kolben, der einen zweimal gebogenen Hals. a b. c. hatte, mit Schwefeläther. Diesen Kolben tauchte ich in das mit Wasser gefüllte Gefäß A. B. C. D, und brachte, wie man es in der 15ten Fig. abgebildet sieht, die Oeffnung des Halses a. b. c, in den Hals der Flasche F. Sobald der Aether den Eindruck der Wärme fühlte, ging er ins Sieden über, und der Wärmestoff der sich mit ihm verbunden hatte,

*) Mèmoires de l'Acadèm. 1780. 335.

machte ihn zu einer elastischen luftförmigen Flüßigkeit, womit ich nach und nach, mehrere Flaschen F. G. füllete.

Hier ist nicht der Ort, die Natur und die Eigenschaften dieser luftförmigen Flüßigkeit, welche sehr entzündlich ist, zu untersuchen, aber ohne Kenntnisse vorauszusetzen, die ich beim Leser nicht vermuthen darf, will ich, ohne von dem Gegenstande mit dem wir uns beschäftigen, abzuweichen, nur anmerken, daß der Aether diesem Versuch zufolge, in dem Planeten den wir bewohnen, ganz geneigt ist, nur im luftförmigen Zustande zu existiren, daß wenn die Schwere unserer Atmosphäre, nur einer Säule Quecksilber von 20 oder 24 Zoll gleich wäre, wir wenigstens im Sommer über, den Aether nicht im flüßigen Zustande zu erhalten, vermögend seyn würden (6). Daß folglich die Bildung des Aethers, auf den nur etwas hohen Bergen, gar nicht geschehen könnte, und er gleich nach seiner Entstehung zu Gas werden müßte; es sey denn, daß man sehr starke Ballons gebrauchte, um ihn zu verdicken, und daß man zu dem Drucke noch Erkältung komme ließe.

Endlich, da der Wärmegrad des Bluts, derjenigen Wärme, worinn der Aether vom trofbaren Zustande, in den elastischen übergeht, gleich ist, so folgt daraus, daß er sich in den ersten Wegen verdunsten müsse, und es sehr wahrscheinlich ist, daß die Eigenschaften dieses Arzeneimittels, diese, so zu sagen mechanische Wirkung haben (7).

(6) Anmerk. Was ich in der 5ten Anmerkung gesagt habe, paßt auch hieher; daher ist es auch fast unmöglich, den Salpeteräther, im Sommer flüßig zu erhalten; daher geht die oxigenesirte Salzsaure Luft, im Winter in einen kristallinischen Zustand über. H.

(7) Anmerk. Es ist dieses nicht nur wahrscheinlich, sondern gewiß. Der Arzt kann bei dem innern Gebrauche des-

Diese Versuche gelingen noch weit besser mit dem Salpeteräther, weil er bei einem geringern Grade der Wärme verdunstet, als der Schwefeläther. Mit Weingeist oder Alkohol, hat der Versuch, um ihn im luftförmigen Zustande zu erhalten, etwas mehr Schwierigkeit; denn da dieses Fluidum sich nur beim 67sten Grad nach Reaum. verdunsten kann, so muß das Wasser im Bade fast zum kochen gebracht werden, und bei diesem Wärmegrade, kann man nicht mehr die Hände hineintauchen.

Es war evident, daß dieses auch bei dem Wasser Statt haben müsse, daß diese Flüßigkeit gleichfalls, wenn man sie einem höhern Grade der Wärme, als dem des Kochpunktes aussetzte, sich in Gas verwandeln müßte. Ob wir indessen gleich von dieser Wahrheit überzeugt waren, so glaubte doch Hr. de Laplace und ich, sie durch einen direkten Versuch bestätigen zu müssen, wovon hier das Resultat folgt. Wir fülleten eine gläserne Röhre T. IV. Fig. 5. A. mit Queckfilber, welche so, daß ihre Oeffnung unten stand, in eine mit Queckfilber gefüllte Schale B. gesetzt wurde. In diese Schale thaten wir ohngefähr zwei Drachmen Wasse, welche die Höhe C. D. in der Röhre erreichten, und sich über der Oberfläche des Queckfilbers hielten, das Ganze stellten wir nachher in einen großen eisernen Kessel E. F. G. H. der auf einem Ofen G. H. I. K. stand. Dieser Kessel war voll kochenden Salzwassers, dessen Temperatur am Thermometer 85 zeigte; denn man weis, daß das mit Salz beladene Wasser einen Grad von Wärme annehmen kann, der den des Koch-

selben, nicht vorsichtig genug zu Werke gehen. So sahe ich, daß sowohl der Salpeteräther, als auch der Vitrioläther, in etwas großen Portionen auf Zucker genommen, alle Blutgefäße sehr schnell ausdehnte, Ohnmachten, ja sogar Krämpfe verursachte. H.

punktes, weit übersteigt. Sobald diese beiden Drachmen Wasser, die in dem obersten Theile der Röhre C. D. standen, die Temperatur von 80 Grad ohngefähr erreicht hatten, fingen sie an zu kochen, und anstatt den kleinen Raum A. C. D. einzunehmen, wie sie es thaten, wurden sie zu einer luftförmigen Flüßigkeit ausgedehnt, welche die ganze Röhre ausfüllte. Das Quecksilber stieg sogar etwas unter seyn Niveau, und die Röhre würde gewiß umgeworfen worden seyn, wenn sie nicht sehr dick, folglich sehr schwer, und überdies noch mit einem Eisendrathe an die Schale befestigt gewesen wäre. Sogleich als man die Röhre aus dem Salzwasserbade zog, sogleich verdickte sich das Wasser, und das Quecksilber stieg wieder; stellte man aber den Apparat wieder hinein, so nahm es einige Augenblicke nachher, seinen luftförmigen Zustand wieder an.

Es giebt also eine gewisse Anzahl Substanzen, die in solchen Graden der Wärme, welche denen worin wir leben, sehr nahe kommen, sich in luftförmige Flüßigkeiten umwandeln. Wir werden bald sehen, daß es andere giebt, als Kochsalzsäure, flüchtiges Laugensalz oder **Ammoniak** (8), Kohlensäure (9) oder fixe Luft, Schwefelsäure u. s. w., die bei dem gewöhnlichen Grade der Wärme, und dem Drucke der Atmosphäre, beständig im luftförmigen Zustande bleiben.

Alle diese einzelnen Thatsachen, deren Beispiele ich leicht vermehren könnte, berechtigen mich, das

(8) Anmerk. Ich werde so wie hier, mich auch in der Folge des Ausdrucks Ammoniak, statt flüchtiges Alkali, im Deutschen bedienen. Er ist bestimmt, und beugt aller Verwechselung mit andern Substanzen vor. H.

(9) Anmerk. Hier darf ich keinen andern Ausdruck als Kohlensäure (acide carbonique) wählen; da sich diese Benennung, wie in der Folge gezeigt wird, auf die Erzeugung dieser Säure gründet. H.

was ich weiter oben erwähnte, zum allgemeinen Grundsatz zu nehmen: daß nehmlich fast alle Naturkörper in drei verschiedenen Zuständen existiren können: Im Zustande der Festigkeit, im tropfbaren und im luftförmigen Zustande; und daß diese drei Zustände, eines und eben desselben Körpers, von der Menge des Wärmestoffs, der mit ihnen verbunden ist, abhängen. Ich werde von nun an diese luftförmigen Flüßigkeiten, unter den Gattungsnamen Gas, anführen; und dem zufolge werde ich sagen: daß man bei jeder Art Gas den Wärmestoff, der in gewissem Betracht als Auflösungsmittel dient, und die mit demselben vereinigte Substanz, welche seinen Bindungsstoff ausmacht, unterscheiden muß [10].

Diesen noch wenig bekannten Grundstoffen, der verschiedenen **Gasarten**, waren wir genöthigt, Namen zu geben. Ich werde diese in dem vierten Abschnitt dieses Werks beschreiben, nachdem ich vorher von einigen Phönomenen werde Rechenschaft abgelegt haben, die sich bei der Erwärmung und Erkältung der Körper darstellen; und nachdem ich überhaupt, über die Beschaffenheit unserer Atmosphäre, richtige Begriffe festgesetzt haben werde.

Wir haben gesehen, daß die kleinen Theilchen aller Naturkörper, sich zwischen der Attraktion, welche sie untereinander nahe zu bringen, und zu vereinigen sucht, und zwischen dem Bestreben des Wärme-

(10) Anmerk. Da der Ausdruck Gas für dergleichen luftförmige Substanzen in der deutschen Sprache, schon ziemlich allgemein eingeführt ist, so trage ich um so weger Bedenken, ihn beizubehalten. Er ist bestimmt und deutlich, und unterscheidet seinen Gegenstand hinlänglich, von der Benennung Luft; womit doch eigentlich nur diejenige elastische Flüßigkeit bezeichnet werden sollte, die zur Respiration unentbehrlich ist, und die wir atmosphärische Luft nennen. H.

stoffes, der sie voneinander zu trennen sucht, in einem Zustande des Gleichgewichts befinden. Folglich umgiebt der Wärmestoff nicht nur die Körper von allen Seiten, sondern er füllet auch die Zwischenräumchen aus, die die kleinen Theilchen zwischen sich lassen. Von solcher Disposition wird man sich einen Begriff machen können, wenn man sich ein Gefäß vorstellet, das mit Bleikügelchen angefüllet ist, und in welches man eine sehr feine pulverichte Substanz, z. B. Sand, schüttet: man begreift, daß diese Substanz sich gleichmäßig in die Zwischenräume, welche die Kügelchen unter sich lassen, vertheilen, und sie ausfüllen wird. Die Kügelchen sind in diesem Beispiele für den Sand das, was die Theilchen der Körper für den Wärmestoff sind; nur mit dem Unterschiede, daß in dem gegebenen Beispiel, die Kügelchen sich berühren, da hingegnn die kleinen Theilchen der Körper sich nicht berühren, sondern durch die Einwirkung des Wärmestoffs, beständig in einer kleinen Entfernung voneinander gehalten werden.

Legte man an die Stelle der Kügelchen, welche rund sind, Sechsecke, Achtecke, oder Körper von irgend einer regelmäßigen Figur, und von gleicher Festigkeit; so würden die leeren Räume, die sie zwischen einander lassen, nicht mehr dieselben seyn, man könnte nicht mehr eine so große Menge Sand anbringen. Dasselbe findet bei allen Naturkörpern Statt; die Zwischenräume, welche die kleinen Theile unter sich lassen, sind nicht von gleichem Umfange; dieser Umfang hängt aber von der Figur der kleinern Theilchen ab, von ihrer Größe, und von der Entfernung untereinander, in welcher sie sich erhalten haben, und zufolge dem Verhältnisse, das zwischen ihrer anziehenden und zwischen der zurückstossenden Kraft, des Wärmestoffes Statt hat.

In diesem Sinne muß man den Ausdruck: **Vermögen der Körper Wärmestoff zu fassen** (Capacitè des Corps pour contenir la Matière de la chaleur) nehmen; ein sehr richtiger Ausdruck, den die englischen Physiker einführten, welche am ersten genaue Begriffe davon hatten (11). Ein Beispiel von dem, was sich im Wasser zuträgt, nebst einigen Betrachtungen über die Art, wie diese Flüßigkeit die Körper naß macht, und durchdringt, wird dieses verständlicher machen; denn in abstrakten Dingen, kann man nicht genug sinnliche Vergleiche zu Hülfe nehmen.

Werden z. B. Stücke von verschiedenem Holz, die ein gleiches Volumen, z. B. von einem Cubikfuß, haben, in Wasser getaucht; so wird sich diese Flüßigkeit nach und nach in ihre Poren einziehen; sie werden anschwellen, und am Gewicht zunehmen. Eine jede Holzart, wird aber eine verschiedene Menge Wasser in ihre Pori aufnehmen; die leichtern und porösern Arten, werden mehr aufnehmen, die dichten Arten hingegen, werden nur eine geringe Menge eindringen lassen; kurz, das Verhältniß, des von ihnen eingenommenen Wassers, wird von der natürlichen Beschaffenheit der holzichten Theilchen, und von ihrer größern oder geringern Verwandtschaft mit dem Wasser abhängen: die harzigten Holzstücke z. B. werden obschon sie sehr porös sind, sehr wenig Wasser einlassen. Man kann also sagen, daß die verschiedenen Holzarten, eine verschiedene Capacität, sich mit dem

(11) Anmerk. In einer neuerlich erschienenen Abhandlung über den Wärmestoff ꝛc. vom Herrn Seguin (Annal. de Chèmie. Tom. IV. et Tom. V.) sagt derselbe, daß der Ausdruck Capacitè des Corps pour contenir le calorique besser durch Capcitè des Corps pour ad mettre le calorique entre leurs molecules gegeben werden könne; ich glaube, daß auch dieser Ausdruck, durch Wärmestoff fassen, am richtigsten verdeutscht ist. H.

Wasser zu vereinigen, besitzen. Aus dem vermehrten Gewicht, wird man die eingesogene Quantität finden können; da man aber die Menge des Wassers, die sie vor dem Eintauchen enthielten, nicht kennt, so kann die absolute Quantität des Wassers, welches sie nach dem Herausziehen enthalten, auch nicht angegeben werden.

Ganz dieselben Umstände, treffen auch bei den Körpern ein, die man in den Wärmestoff taucht; jedoch ist dabei zu bemerken, daß das Wasser eine Flüßigkeit ist, welche sich nicht zusammendrücken läßt, wogegen der Wärmestoff, mit einer großen Elasticität begabt ist; das heißt: seine kleinsten Theilchen, besitzen ein großes Bestreben sich voneinander zu trennen, wenn irgend eine Kraft sie zwang, sich einander zu nähern; und man sieht hieraus ein, daß dieser Umstand sehr beträchliche Veränderungen in die Resultate bringen muß.

Bei dem Grade der Klarheit und Einfachheit, die wir in diesen Gegenständen erreicht haben, werde ich leicht begreiflich machen können, welche Begriffe man mit dem Ausdruck **freier Wärmestoff, gebundner Wärmestoff, specifiker Wärmestoff, Capacität Wärmestoff zu fassen, verborgene Wärme,** und **empfindbare Wärme,** verbinden soll. Es sind dieses lauter Ausdrücke, die gar nicht sinonim sind, welche aber nach dem gesagten, einen genauen und bestimmten Sinn haben; den ich durch einige Definitionen festzusetzen suchen werde.

Freier Wärmestoff (Calorique libre) ist derjenige, welcher in keiner Verbindung stehet. Da wir mitten in einem System von Körpern leben, in welchen der Wärmestoff gebunden ist; so folgt daraus, daß wir diesen Stoff niemals in seiner absoluten Freiheit erhalten.

Gebundener Wärmestoff (Calorique combiné) ist derjeuige, welcher in den Körpern durch die Kraft der Attraktion, festgehalten wird, und welcher einen Theil ihrer Substanz, ja selbst ihrer Festigkeit ausmacht.

Unter **specifiken Wärmestoff** (Calorique specifique) **der Körper**, versteht man diejenige Quantität Wärmestoff, welche erfordert wird, um die Temperatur mehrerer gleich schwerer Körper, auf eine gleiche Anzahl von Graden zu bringen. Diese Quantität des Wärmestoffes, hängt von dem Abstande der kleinsten körperlichen Theilchen, von ihrer mehr oder weger festen Verbindung ab; und eben diesen Abstand, oder vielmehr den daraus entstandenen Raum, hat man, wie ich schon angemerkt habe, **Capacität, den Wärmestoff zu fassen**, genannt.

Wärme als Sensation betrachtet, oder mit andern Worten, **empfindbare Wärme** (chaleur sensible) ist nichts anders, als die Wirkung, die der aus den uns umgebenden Körpern sich entwickelte Wärmestoff, durch seinen Einfluß auf unsere Organe hervorbringt. Ueberhaupt genommen, erleiden wir keine Sensation, ohne irgend eine Bewegung, und man könnte als Axiom festsetzen: ohne Bewegung sey keine Sensation. Dieser allgemeine Grundsatz, läßt sich natürlicher Weise auch auf das Gefühl von Wärme und Kälte anwenden: wenn wir daher einen kalten Körper berühren, so geht der Wärmestoff, welcher sich in allen Körpern ins Gleichgewicht zu setzen sucht, von unserer Hand in den Körper über, den wir berühren, und wir empfinden Kälte. Die entgegengesetzte Wirkung hat aber Statt, wenn wir einen warmen Körper berühren: dann geht der Wärmestoff aus dem Körper in unsre Hand über, und wir haben die Sensation von Wärme. Wenn aber der Körper und die Hand einen gleichen, oder beinahe gleichen Grad der

Temperatur haben, so empfinden wir weder Kälte noch Wärme, weil alsdann keine Bewegung, mit Uebergang des Wärmestoffes erfolgt, und daher, wie schon gesagt, keine Sensation, ohne eine sie veranlassende Bewegung Statt findet.

Wenn der Thermometer steigt, so ist es ein Beweiß, daß freier Wärmestoff da ist, der sich unter die umstehenden Körper verbreitet. Der Thermometer, als einer von diesen Körpern, empfängt seinen Theil, nach dem Verhältniß seiner Masse, und seiner Capacität für den Wärmestoff. Die Veränderung, welche der Thermometer erleidet, zeigt also bloß eine Versetzung des Wärmestoffs, eine dem System von Körpern, wozu er gehört, begegnete Veränderung an; er zeigt höchstens seinen erlangten Theil Wärmestoff an, ohne die ganze Summe des entwickelten, versetzten oder eingesogenen Wärmestoffs, zu messen. Das einfachste und genaueste Mittel, diesen letztern Endzweck zu erreichen, ist das vom Herrn de **Laplace** erfundne, welches in den Mèmoires de l'Acadèmie 1780 p. 364. beschrieben ist, und wovon sich am Ende dieses Werks, das Wesentlichste im Auszuge befindet. Es bestehet darin, den Körper, oder die Verbindung, aus welcher sich der Wärmestoff entwickelt, mitten in eine ausgehölte Eiskugel zu setzen. Die Menge des geschmolzenen Eises, giebt genau die Menge des entwickelten Wärmestoffs an [12]. Man kann vermittelst der Ge-

(12) **Anmerk.** Ich kann mich nicht überzeugen, daß diese Methode, den entwickelnden Wärmestoff zu bestimmen, ganz Fehlerfrei sey. Da wir es als eine vorzügliche Eigenschaft dieser Materie betrachten, daß sie ein stetes Bestreben besitzt, sich ins Gleichgewicht zu setzen; so folgt hieraus, daß auch bei ihrer Berührung mit dem Eis, ein gleiches Statt finden muß. Es muß daher das schon flüßig gewordene Eis, einen Theil seines erhaltenen Wärmestoffes, an den noch festen Theil absetzen, und immer eine geringere Menge flüßig bleiben, als eigentlich vorhanden seyn sollte. H.

räthschaft, die wir nach dieser Idee haben machen lassen, durch bestimmte Anzahl von Thermometer Graden, das Verhältniß der Ab- oder Zunahme angeben, welche die Capacitäten der Körper für den Wärmestoff erleiden; man kann aber nicht, wie man behauptet hat, die Capacität der Körper, den Wärmestoff zu fassen, dadurch erkennen. Mit eben diesem Apparate, und verschiedenen kombinirten Versuchen, läßt sich auch leicht finden, wieviel Wärmestoff erfordert wird, um die festen Körper in tropfbare, und diese in luftförmige Flüßigkeiten zu verwandeln, und umgekehrt, wieviel die elastischen Flüßigkeiten an Wärmestoff verlieren, wenn sie zu tropfbaren, und diese, wenn sie wieder zu festen Körpern werden. Mit der Zeit wird man es also, wenn hinreichende Versuche angestellet seyn werden, noch dahin bringen, das Verhältniß des Wärmestoffs, welches zur Erzeugung einer jeden Art Gas erforderlich ist, zu bestimmen. In einem besondern Abschnitt, werde ich die vorzüglichsten Resultate dieser Art, welche wir erhalten haben, anführen.

Beim Schlusse dieses Artikels, habe ich noch ein Wort über die Ursache der Elasticität der Gasarten und dunstförmigen Flüßigkeiten zu sagen. Es ist nicht schwer einzusehen, daß diese Elasticitäten, von der Elasticität des Wärmestoffes herrühren, welcher der einzige elastische Körper in der Natur ist. Nichts ist leichter zu begreiffen, als daß ein Körper elastisch wird, wenn er sich mit einem andern verbindet, der selbst diese Eigenschaft hat: Allein man muß gestehen, daß dieses Elasticität, durch Elasticität erklären heißt, daß man dadurch nur Schwierigkeiten entfernt, und uns noch immer die Ursache der Elasticität, und warum der Wärmestoff elastisch ist, zu erklären übrig bleibt. Wenn man Elasticität im abstrakten Sinn nimmt; so ist sie nichts anders als die Eigenschaft,

welche die kleinsten Theilchen eines Körpers besitzen, sich voneinander zu entfernen, wenn man sie näher zu bringen sucht; und dieses Bestreben hat selbst, in sehr großen Entfernungen Statt. Man wird sich hievon überzeugen, wenn man bedenkt, daß die Luft sich um einen beträchtlichen Grad zusammenpressen läßt; dieses setzt voraus, daß ihre kleinen Theile, schon sehr voneinander entfernt sind. Denn die Möglichkeit sich wieder zu nähern, setzt eine Entfernung voraus, die wenigstens der Größe des Näherns gleich ist. Nun suchen aber die kleinen Theilchen der Luft, die schon voneinander entfernt sind, sich noch mehr zu entfernen; auch in der That füllen sie, wenn man in einem sehr großen Recipienten, einen **Boyleschen** leeren Raum macht, diesen ganz aus, indem sie sich im ganzen Raume des Gefäßes gleichseitig ausbreiten, und gegen seine Wände drücken. Diese Wirkung läßt sich aber nicht anders erklären, als wenn man annimmt, daß sich diese kleinen Lufttheilchen, nach allen Seiten hin, zu entfernen trachten, ob man schon den Grad der Entfernung noch nicht kennt, bei welchem dieses Phänomen stehen bleibt.

Es giebt also eine wahre Repulsion, zwischen den kleinsten Theilen der elastischen Flüßigkeiten; wenigstens ereignen sich diese Sachen so, als fände diese Repulsion Statt; und man könnte mit Recht daraus folgern, daß die kleinsten Theilchen des Wärmestoffes, sich voneinander abstossen. Nähme man diese Zurückstossung einmal an, so würden die Erklärungen über die Bildung der luftförmigen Flüßigkeiten, oder Gasarten, sehr einfach werden. Allein man muß zu gleicher Zeit auch zugeben, daß sich eine zurückstossende Kraft, zwischen den kleinsten Theilen, welche in einer großen Entfernung wirkt, sehr schwer begreifen läßt.

Vielleicht wäre es natürlicher anzunehmen, daß die kleinsten Theile des Wärmestoffes, sich untereinander stärker anziehen, als diejenigen, der unter seiner Einwirkung stehenden Körper; daß folglich leztere nur getrennt werden, um der Attraktionskraft zu gehorchen, welche sie zur Vereinigung nöthigt. Eine diesem sehr ähnliche Erscheinung geht vor, wenn man einen trockenen Schwam ins Wasser taucht: er schwillt an, seine kleinen Theile entfernen sich voneinander, und das Wasser füllet alle Zwischenräume aus. Es ist klar, daß dieser Schwam durch das Aufschwellen, mehr Capacität, Wasser zu fassen, bekam, als er vorher fassen konnte. Kann man indessen wohl sagen, daß das zwischen seine kleinsten Theile getretene Wasser, diesen eine zurückstossende Kraft mittheilte, welche sie auseinander zu treiben suchte? Nein das wohl nicht: es giebt im Gegentheil nur anziehende Kräfte, die in diesem Fall wirken, und diese Kräfte sind: a) Schwere des Wassers, und seine Wirkung nach allen Seiten, wie alle Flüßigkeiten. b) Die Anziehungskraft der kleinsten Theilchen des Wassers untereinander; c) die anziehende Kraft der kleinsten Theilchen des Schwammes untereinander; kurz die wechselseitige Attraktion der Wasser- und Schwamtheilchen. Es ist leicht zu begreiffen, daß die Erklärung dieser Erscheinungen, von der Intensität und dem Verhältniß aller Kräfte abhängt. Es ist wahrscheinlich, daß die Entfernung der Körpertheilchen voneinander, durch den Wärmestoff, von einer Verbindung der verschiedenen anziehenden Kräfte herkommt; und das Resultat dieser Kräfte ist es eben, das wir auf eine bestimmtere, und dem unvollkommenen Zustande unserer Kenntnisse angemessenere Art, auszudrücken suchen, wenn wir sagen, daß der Wärmestoff den

Körpertheilchen eine zurückstossende Kraft mittheile (13).

(13) Anmerk. Herr Carradori (Theoria dell Calore Firenze 1788.) hat sich ganz neue Begriffe, von der Bindung des Wärmestoffs geschaffen. Ihm zufolge ist der verschiedene Zustand, in welchen sich der Wärmestoff mit andren Körpern verbinden kann, nur Folge einer verschiedenen Modifikation. Wenn ein Theil Wärmestoff, sich an den kleinsten Theilen eines Körpers anhäufe, so sey dieses schon hinreichend, ihn für unsere Organen sensibel zu machen. Alle Abweichungen, die sich bei der Vermischung mehrerer Körper, von einer verschiedenen Temperatur zu erkennen geben, seyen entweder durch eine Quantität der angehäuften Wärme, welche verschwindet; oder durch eine Quantität empfindbarer Wärme, welche sich anhäuft, verursachet. In allen Körpern sey übrigens, nach ihrer verschiedenen Natur, eine verschiedene Kraft anzunehmen, nach welcher der Wärmestoff sich in ihnen mehr oder weniger anhäufen könne, und nach welcher sie daher auch bald mehr bald weniger, davon zu fassen, vermögend seyen. Ein weitläuftigerer Auszug dieser Theorie, findet sich in meiner physisch-chem. Bibl. 3. B. S. 28. ꝛc. H.

Zweiter Abschnitt.

Allgemeine Uebersicht über die Bildung und die Zusammensetzung des Dunstkreises der Erde.

Die angestellten Betrachtungen, über die Bildung der elastischen luftförmigen Flüßigkeiten oder Gasarten, verbreiten ein großes Licht über die Art, wie sich beim Ursprung der Dinge, die Atmosphäre der Planeten, und besonders die der Erde, gebildet habe. Man siehet ein, daß diese letztere, das Resultat und die Mischung a) aller Substanzen sey, die sich verdunsten lassen, oder vielmehr, die bei dem Grade der Temperatur, in welchem wir leben, und bei einem Druck, der einer 28 Zoll hohen Queckſilbersäule am Gewicht gleich ist, im luftförmigen Zustande bleiben, b) aller flüßigen oder dichten Körper, die sich in der Vermischung der verschiedenen Gasarten, auflösen können.

Um unsre Begriffe über diese Materie, über welche man noch nicht genug nachgedacht hat, fester zu machen, wollen wir einen Augenblick überlegen, was den verschiedenen Substanzen, welche den Erdball bilden, begegnen würde, wenn man ihre Temperatur plötzlich veränderte. Wir wollen z. B. annehmen, die Erde sey auf einmal in eine viel wärmere Region des Sonnensystems versetzt worden, z. B. in die Region des Merkurs, wo die gewöhnliche Wärme wahr-

scheinlich die Wärme des siedenden Wassers weit übersteigt: sogleich würden das Wasser, und alle flüßige Körper, die in einem dem siedenden Wasser nahe kommenden Grade verdunsten, ja das Quecksilber selbst, eine Ausdehnung erleiden; sie würden luftförmige Flüßigkeiten oder Gasarten bilden, welche Bestandtheile der Atmosphäre, ausmachen würden. Diese neuen Gasarten, würden sich mit den schon vorhandenen mischen, und daraus würden wechselseitige Zerlegungen, und neue Verbindungen entstehen, bis endlich die verschiedenen Attraktionen befriedigt, und die Grundstoffe welche sich aus diesen verschiedenen Gasarten erzeugt hätten, in Ruhe kommen würden. Indessen darf man eine Bemerkung dabei nicht aus der Acht lassen, nehmlich die, daß selbst jene Ausdehnung Grenzen haben würde; indem in der That, so wie die Menge der elastischen Flüßigkeiten zunähme, auch die Schwere der Atmosphäre, verhältnißmäßig wachsen würde. Denn da jeder Druck die Ausdehnung hindert; indem die verdünstbarsten Flüßigkeiten, bei einer sehr starken Wärme, Wiederstand leisten, wenn man ihnen einen verhältnißmäßigen stärkern Druck entgegen setzt; indem selbst das Wasser, und alle andre Flüßigkeiten, im papinischen Topf, eine Glühhitze aushalten können; so siehet man ein, daß die neue Atmosphäre bis zu einem solchen Grad von Schwere gelangen würde, daß das Wasser, welches bis dahin noch nicht verdunstet worden, zu sieden aufhören, und im flüßigen Zustande bleiben würde; so daß selbst in dieser Voraussetzung, so wie in jeder andern dieser Art, die Schwere der Atmosphäre begrenzt, und eine gewisse Grenze, nicht würde überschreiten können. Diese Betrachtungen ließen sich weiter fortsetzen: Man könnte z. B. untersuchen, was mit den Steinen, Salzen, und den größten Theil der schmelzbaren Substanzen aus denen der Erdball besteht, vorgehen würde? Man siehet

daß sie weicher werden, schmelzen, und Flüßigkeiten bilden würden; allein diese letztern Bemerkungen führen mich von meinem Gegenstande ab, zu welchem ich zurückeile.

Durch eine entgegengesetzte Wirkung würde, wenn die Erde mit einemmal in eine sehr kalte Region versetzt würde, das Wasser, welches jetzt unsere Seen und Flüße, und wahrscheinlich die größeste Anzahl der uns bekannten Flüßigkeiten bildet, sich in feste Berge, sehr harte Felsen verwandeln, die anfänglich durchsichtig, homogen und weiß wie Bergkristall seyn, mit der Zeit aber, indem sie sich mit Substanzen von verschiedener Natur mischten, undurchsichtige und bunde Steine werden würden.

Nach dieser Voraussetzung würde ohnstreitig die Luft, oder wenigstens ein Theil der luftförmigen Substanzen, aus denen sie bestehet, aus Mangel an hinreichender Wärme, nicht länger im Zustande elastischer Dünste existiren; sie würden also wieder in einen tropfbaren Zustand übergehen, und neue flüßige Körper bilden, von denen wir keinen Begriff haben.

Diese beiden entgegengesetzten Fälle, zeigen deutlich: a) das Festigkeit, Flüßigkeit und Elasticität, drei verschiedene Zustände, einer und eben derselben Materie, drei besondre Modifikationen sind, welche alle Substanzen nacheinander erleiden können; und welche einzig und allein von demjenigen Grade der Wärme abhängen, in welchem sie sich befinden, nemlich von der Quantität des Wärmestoff, welcher sie durchdrungen hat. b) Daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die Luft natürlicherweise eine dunstförmige Flüßigkeit ist, oder daß unsere Atmosphäre aus lauter tropfbaren Flüßigkeiten bestehet, die bei unserm gewöhnlichen Grade der Wärme und Drucke, im dunstförmigen Zustande, und in beständiger Elasticität, zu existiren fähig sind; c) daß es folglich nicht unmöglich

seyn würde, daß sich in unsrer Atmosphäre, außerordentlich dichte Substanzen, selbst Metalle befänden, und z. B. eine metallische Substanz, welche ein wenig flüchtiger als Quecksilber wäre, sich in diesem Falle befinden würde (14).

Es ist bekannt, daß unter den uns bekannten Flüßigkeiten einige, als Wasser und Alkohol, sich in allen Verhältnissen miteinander mischen lassen, andere hingegen, als Quecksilber, Wasser und Oel, nur momentane Verbindungen eingehen, sich nach der Vermischung wieder voneinander trennen, und sich vermöge ihrer specifiken Schwere, ordnen. Ein gleiches muß, oder kann wenigstens, sich in der Atmosphäre zutragen. Es ist möglich, ja wahrscheinlich, daß sich Anfangs dergleichen Gasarten gebildet haben, und noch täglich bilden, welche sich schwer mit der Atmosphäre mischen lassen, und sich daher von ihr trennen. Wenn diese Gasarten leichter sind, so müssen sie sich in den höhern Regionen sammlen, und daselbst Lagen bilden, welche auf der atmosphärischen Luft schwimmen. Das, was die feurigen Lufterscheinungen begleitet, nöthigt mich zu glauben, daß sich in den höhern Regionen, der Atmosphäre,

(14) Anmerk. Als Gedanken sind diese Betrachtungen sehr sinnreich, von der Wahrheit möchten sie indessen doch noch ziemlich entfernt seyn. Wäre es möglich, daß ein Feuersgrad existirte, bei dem Steine und Metalle flüchtig werden könnten, so müßte es uns möglich seyn, einige derselben, als Kiesel ꝛc. wenigstens flüßig zu machen. Es dünkt mich, daß hier wirklich noch etwas anders, als bloße Wärme erfordert wird. Vielleicht ist es nöthig, etwas mehr auf die Figur der kleinsten Theilchen solcher Körper Rücksicht zu nehmen. Denn nur dadurch, daß eine solche Veränderung hervorgebracht wird, glaube ich, können sonst für unschmelzbar gehaltene Stoffe, geschmolzen werden, wenn man sie mit andern sonst für unschmelzbar gehaltenen, vermischt. H.

auch eine Lage einer entzündbaren Flüßigkeit aufhalte, nnd daß da, wo diese beiden Luftarten sich berühren, Nordlichter, und andere feurige Meteore bewirkt werden; Gedanken, die ich mir vorgenommen habe, in einer andern Schrift, mehr auseinander zu setzen.

Dritter Abschnitt.

Zerlegung der atmosphärischen Luft in zwei elastische Flüßigkeiten, wovon die eine respirabel, die andere aber nicht respirabel ist.

So ist also a priori unsre Atmosphäre beschaffen; sie muß durch die Vereinigung solcher Substanzen entstehen, welche bei dem gewöhnlichen Grade der Temperatur, und dem gewöhnlichen Drucke den wir leiden, in einem luftförmigen Zustande bleiben können. Diese elastischen Flüßigkeiten, bilden von der Erde an, bis zur größten Höhe, die man bis jezt hat erreichen können, eine Masse von beinahe homogener Natur, deren Dichtigkeit, im umgekehrten Verhältnisse der Gewichte, die auf ihr liegen, abnimmt. Allein, es ist wie ich schon gesagt habe, möglich, daß diese erste Lage, mit einer oder mehreren andern, sehr verschiedenen Flüßigkeiten, wieder bedeckt seyn kann.

Nun haben wir nur noch die Anzahl, und die Natur der elastischen Flüßigkeiten zu bestimmen, welche diese untere Lage, in der wir uns aufhalten, bilden, worüber uns die Erfahrung, Aufschlüsse geben wird. Die neuere Chemie hat in diesem Stück große Fortschritte gemacht; aus den umständlichen Berichten die ich jezt mittheilen will, wird man einsehen,

daß die atmosphärische Luft, vielleicht unter allen Substanzen dieser Ordnung, gerade diejenige sey, welche man auf das strengste und genaueste untersucht hat.

Die Chemie giebt uns überhaupt zwei Mittel an die Hand, die Natur der Bestandtheile eines Körpers zu bestimmen, nemlich die Zusammensetzung, und die Zerlegung. Wenn man z. B. Wasser und Alkohol zusammen verbunden, uud durch das Resultat dieser Mischung diejenige Art Flüßigkeit, hervorgebracht hat, welche im Handel den Namen Brandtwein führt; so kann man mit Recht daraus schließen, daß Brandtwein aus Alkohol und Wasser bestehe. Allein man kann zu eben diesem Schluße, auf dem Wege der Zerlegung gelangen; und überhaupt sollte man in der Chemie nicht eher ganz zufrieden seyn, als bis man diese beiden Prüfungsarten, hat vereinigen können (15).

Diesen Vortheil hat man bei der Analyse der atmosphärischen Luft: man kann sie zerlegen und wieder zusammen setzen. Ich werde mich bloß darauf einschränken, hier die bündigsten Versuche, die man zu diesem Ende gemacht hat; anzuführen; es ist fast kein einziger darunter, der mir nicht eigenthümlich zugehörte, theils weil ich sie züerst selbst anstellete, theils weil ich sie unter einem neuen Gesichtspunkte, nemlich unter dem, die atmosphärische Luft, zu analysiren, wiederholt habe.

Ich nahm eine Phiole, deren innerer Raum ohngefähr 36 Cubikzoll faßte. Ihr sehr langer Hals, war inwendig 6 bis 7 Linien weit, und wurde krum gebogen, wie man ihn T. I. Fig. 2. vorgestellt sieht,

(15) Anmerk. Bei unorganisirten Stoffen, kann man dieses mit Recht verlaugen. Bei organisirten Körpern, ist es aber eine Unmöglichkeit, an ihnen scheitert die Kunst, und die Natur behauptet ihr Vorrecht. H.

so daß die Phiole in einem Ofen M. M. N. N. gestellt werden konnte, während dessen, das Ende ihres Halses E unter die Glocke F. G. die in einem Quecksilberbade R. R. S. S. stand, gebracht wurde. In diese Phiole that ich vier Unzen vom reinsten Quecksilber, und nachdem ich nachher mit einer unter die Glocke F. G. gebrachten Röhre saugte, hob ich das Quecksilber, bis auf L. L. Ich bemerkte sorgfältig diese Höhe mit einem angeleimten Pappierstreif, und beobachtete genau den Barometer und Thermometer.

Nach dieser Vorrichtung machte ich in den Ofen M. M. N. N. Feuer, und unterhielt es fast zwölf Tage lang, so daß das Quecksilber beinahe bis auf dem Kochpunkt erhitzt wurde. Den ganzen ersten Tag, fiel nichts Merkwürdiges vor; das Quecksilber, ob es gleich nicht kochte, war doch in einer beständigen Ausdünstung, es setzte sich anfänglich im Innern des Gefässes, in feinen Tropfen an, die aber nachher zunahmen, wenn sie ein gewisses Volumen erreicht hatten, von selbst in das Glas hinabsunken, und sich mit dem übrigen Quecksilber vereinigten. Den zweiten Tag sahe ich zum erstenmal auf der Oberfläche des Quecksilbers, kleine rothe Theilchen schwimmen, die vier oder fünf Tage lang an Zahl und Große zunahmen; hierauf aber nahmen sie nicht mehr zu, und blieben durchaus in demselben Zustande. Da ich nach Verlauf von zwölf Tagen sahe, daß die Verkaltung des Quecksilbers, gar keine Fortschritte mehr machte, löschte ich das Feuer aus, und ließ die Gefässe erkalten. Das Volumen der Luft, welches im Halse der Phiole, und unter dem leeren Raume der Glocke enthalten war, und nun auf einen Druck von 28″ und 10 Graden des Reaum. Thermometers reduzirt war, war vor der Operation von ohngefähr 50 Cubikzoll. Nach geendigter Operation war dieses

Volumen, bei gleichem Druck und Temperatur, nur noch 42 bis 43 Cubikzoll, und das Volumen folglich ohngefähr nur ein Sechstheil vermindet. Nachdem ich die entstandenen rothen Theilchen sorgfältig aufgesammelt, und soviel wie möglich, von dem flüßigen Quecksilber abgesondert hatte, betrug ihr Gewicht 45 Gran.

Ich habe diese Verkaltung des Quecksilbers, in verschlossenen Gefässen, verschiedenemale wiederholen müssen, da es schwer hält, bei einem und eben demselben Versuche, die Luft in der man gearbeitet hat, und die entstandenen rothen Theilchen, oder den Quecksilberkalk, zu erhalten. Es wird mir also oft begegnen, daß ich in dieser Abhandlung, das Resultat von zwei oder drei Versuchen dieser Art, verwechsele.

Die nach dieser Operation übrig gebliebene Luft, welche auf fünf Sechstheile ihres Volumens durch die Verkalkung reduzirt war, taugte weder zur Respiration, noch zur Verbrennung: denn die Thiere welche man hineinbrachte, starben nach wenig Augenblicken, und die Lichter verlöschten so schnell, als wenn man sie im Wasser getaucht hätte.

Ich nahm nun ferner die 45 Gran des rothen Stoffs, welcher sich während der Operation gebildet hatte, that sie in einen sehr kleinen gläsernen Kolben, der gehörig eingerichtet war, um die flüßigen und elastischen Produkte, die sich absondern könnten, aufzunehmen. Nachdem ich unter den Ofen Feuer gemacht hatte, bemerkte ich, daß so wie der rothe Stoff erwärmt wurde, seine Farbe sich an Intensität vermehrte. Als nachher der Kolben beinahe glühend wurde, verlor der rothe Stoff nach und nach von seinem Volumen, und in einigen Minuten, war er ganz verschwunden. Zu gleicher Zeit verdickten sich in dem kleinen Recipienten $41\frac{1}{2}$ Gran fließendes Quecksilber, und unter die Glocke stieg eine elastische Flüßigkeit von

7 bis 8 Cubikzoll auf, welche die Respiration, und das Verbrennen zu unterhalten weit geschickter war, als die atmosphärische Luft.

Nachdem ich einen Theil von dieser Luft, in eine, einen Zoll weite gläserne Röhre gethan hatte, und ein angezündetes Wachslicht hineintauchte, so verbreitete es darin einen blendenden Glanz. Eine Kohle, statt darin ruhig, wie in gewöhnlicher Luft sich zu verzehren, brach in Flammen aus, und brannte mit einer Art von Verprasselung (dècrèpitation) nach Art des Phosphors, und mit einem so lebhaften Lichte, daß es die Augen kaum vertragen konnten. Diese Luft, welche die Herren **Priestley**, **Scheele** und **ich**, fast zu gleicher Zeit entdeckten, nannte der erste **dephlogistisirte Luft**, der zweite **Feuerluft**, ich gab ihr gleich den Namen der **vorzüglichst respirablen Luft** (d'air èminèmment respirable); nachher hat man sie aber mit dem Namen **Lebensluft** belegt. Wir werden bald sehen, was wir von dieser Benennung zu halten haben.

Denkt man über die Umstände dieses Versuchs nach, so siehet man, daß das Queckfilber, indem es sich verkalket, den gesunden und respirablen Theil der Luft, oder vielmehr den Grundstoff derselben einsaugt; ferner, daß der übrige Theil der Luft, eine Art mephitischer Luft (mófette) ausmacht, welche zur Respiration untauglich ist. Die atmosphärische Luft besteht also aus zwei elastischen Flüßigkeiten, die ihrer Natur nach verschieden, und sich so zu sagen, gerade entgegengesetzt sind.

Als ein Beweiß dieser wichtigen Wahrheit, dient folgender: verbindet man diese beiden elastischen Flüßigkeiten, die man getrennt erhalten hatte, wieder miteinander, nemlich, 42 Cubikzoll, nicht respirabler oder mephitischer Luft, und die 8 Cubickzoll respirabler Luft, so bildet man eine, der atmosphärischen ganz

ähnliche Luft, die fast eben so gut zur Verbrennung als zur Verkalkung der Metalle, und zur Respiratiou der Thiere tauglich ist.

Ob schon dieser Versuch ein sehr einfaches Mittel darbietet, die beiden vorzüglich elastischen Flüßigkeiten, die unsre Atmosphäre bilden helfen, abgesondert darzustellen, so giebt er uns doch keine genaue Begriffe, von dem Verhältnisse dieser beiden Flüßigkeiten. Die Affinität des Quecksilbers, zum respirablen Theil der Luft, oder vielmehr zur Basis derselben, ist nicht groß genug, um ganz die Hindernisse zu überwinden, die sich dieser Verbindung in den Weg stellen. Zu diesen Hindernissen gehört der Zusammenhang der zwei Flüßigkeiten, welche die atmosphärische Luft bilden, und die Stärke der Affinität, mit welcher die Basis der Lebensluft, mit dem Wärmestoff vereinigt ist; folglich bleibt nach vollendeter, oder wenigstens, so weit als möglich war, getriebener Verkaltung des Quecksilbers, in einer bestimmten Menge Luft, noch etwas respirable Luft, mit dem mephitischen Gas verbuuden, und das Quecksilber kann diese letztere Protion nicht scheiden. In der Folge werde ich zeigen, daß das Verhältniß der respirablen, und nicht respirablen Luft, welche die atmosphärische Luft bilden, sich wie 27 zu 73 verhält; wenigstens ist dieses der Fall in den Himmelsstrichen, welche wir bewohnen; auch werde ich zu gleicher Zeit die Ungewißheiten auseinander setzen, die bei der Genauigkeit dieses Verhältnisses Statt finden.

Da bei der Kalzination des Quecksilbers, eine Zerlegung der Luft, und eine Fixirung und Bindung der Basis ihres respirablen Theils, mit dem Quecksilber vor sich geht; so folgt aus den vorher angegebenen Grundsätzen, daß sich dabei Licht und Wärmestoff entwickeln muß; und daß diese Entwickelung wirklich Statt hat, läßt sich nicht bezweifeln; allein zwei Ur-

sachen verhindern es, daß sie bei dem beschriebenen Versuche nicht bemerkt werden kann. Die erste, weil die Verkalkung mehrere Tage lang dauert, und daher die Entwickelung der Wärme und des Lichts, welche in einem so großen Zeitraum vertheilt wurde, für jeden Augenblick unendlich schwach war. Die zweite, weil, da die Operation in einem Ofen, und mit Hülfe des Feuers unternommen wird, die durch die Verkaltung veranlassete Wärme, sich mit der Wärme des Ofens vermischet. Ich könnte noch hinzusetzen, daß wenn der respirable Theil der Luft, oder vielmehr seine Basis, sich mit dem Quecksilber verbindet, er nicht den gebundenen Wärmestoff total fahren läßt, daher ein Theil desselben in der neuen Verbindung festgehalten werden muß: allein die Zergliederung dieser Meinung, und die dazu erforderlichen Beweise, würden hier nicht am rechten Orte stehen.

Es ist übrigens sehr leicht, die Entwickelung der Wärme und des Lichtes, empfindbar zu machen, wenn die Zerlegung der Luft, auf eine schnellere Art bewirkt wird. Eisen, das weit mehr Affinität als das Quecksilber, zur Basis des respirablen Theils der Luft hat, giebt hierzu ein Mittel an die Hand. Jedermann kennt den schönen Versuch des Hrn. **Ingen-Hous** über die Verbrennung des Eisens: man nimmt ein Stück dünnen Eisendrath, T. I. Fig. 17. B. C. der spiralförmig gewunden ist Ein Ende desselben B. befestigt man in den Korkstöpsel A. der zum verstopfen der Flasche D. E. F. G. bestimmt ist. An das andere Ende bes Eisendraths, befestigt man ein Stückchen Schwam C. Nachdem dieses geschehen ist, so füllet man die Flasche D. E. F. G. mit Luft, welche ihres nicht respirablen Theils beraubt ist. Nun zündet man den Schwam an, bringt ihn darauf schnell mit dem Eisendrath B. C. in die Flasche, uud stopft sie zu, wie man es in der erwähnten Figur siehet. So

bald der Schwam in die Lebensluft getaucht wird, so fängt er an mit einem blendenden Glanz zu brennen, theilt seine Entzündung dem Eisen mit, welches selbst im Brand geräth, und hellglänzende Funken aussprühet, die auf den Boden der Flasche als runde Kügelchen niederfallen, beim Abkühlen schwarz werden, und noch ein wenig Metallglanz behalten. Das auf diese Art verbrannte Eisen, ist zerbrechlicher als Glas, es läßt sich leicht zerreiben, und wird auch noch vom Magnet gezogen, obschon weniger als vor seiner Verbrennung (16).

Herr Ingen-Hous hat nicht untersucht, was bei dieser Operation dem Eisen, noch was der Luft begegnet; daher ich mich also genöthigt fand, diese Operation unter verschiedenen Umständen, und in einem, meinen Absichten entsprechenden Apparate zu wiederholen. Eine Glocke T. I. Fig. 3. A. die ohngefähr sechs Pfund fassete, füllte ich mit reiner oder respirabler Luft. Vermittelst eines sehr flachen Geschirrs, brachte ich diese Glocke in dem Baßin B. C. auf ein Quecksilberbad. Hierauf trocknete ich mit Löschpappier sorgfältig, sowohl die Oberfläche des Quecksilbers, als auch die Glocke, in und ausserhalb. Auf der andern Seite versahe ich mich mit einer flach ausgehölten porzellanen Schale D, in die ich spiralförmige Eisenstücke legte und sie so ordnete, daß die Verbrennung aller Theile dadurch begünstigt wurde. An das Ende eines dieser Eisenstücken, band ich ein Stückchen Schwam, zu welchem ich etwas Phosphor legte, welcher kaum $\frac{1}{16}$ Gran wog. Nun brachte ich diese

(16) Anmerk. Da mir oftmals die Flaschen bei diesem Versuch zersprungen sind, wenn die noch glühenden Eisenkügelchen an den kalten Boden derselben fielen, so bediene ich mich hierzu jetzt einer gläsernen Glocke, deren offner Boden mit Wasser gesperrt wird, mit einem weit glücklichern Erfolg. H.

Schaale unter die Glocke, indem ich diese ein wenig aufhob. Zwar weis ich wohl, daß durch diese Verfahrungsart, sich ein kleiner Theil gemeiner Luft, mit der in der Glocke befindlichen vermischet; allein diese Mischung, die, wenn man mit Geschicklichkeit operirt, nicht viel zu bedeuten hat, schadet dem Erfolge des Versuches, gar nicht.

Wenn nun die Schaale D. unter die Glocke gebracht worden ist, so saugt man einen Theil der in ihr enthaltene Luft aus, um dadurch das Quecksilber in der Glocke bis E. F. zu heben. Zu diesem Ende bedient man sich einer Röhre G. H. I. die darunter gebracht wird; und um deren Ende, damit sie nicht voll Quecksilber wird, man ein Stückchen Pappier umwickelt. Es ist ein Kunstgriff dabei, das Quecksilber durchs Saugen unter der Glocke in die Höhe zu bringen. Wollte man die Luft bloß mit der Lunge athmen, so würde man nur eine sehr mittelmäßige Höhe, z. B. eines, oder höchstens anderthalb Zoll, erreichen, da man hingegen, durch die Bewegung der Mundmuskeln, ohne sich zu ermüden, wenigstens ohne alle Gefahr sich Schaden zuzufügen, das Quecksilber sechs bis sieben Zoll hoch bringen kann.

Nach dieser Vorrichtung läßt man ein krummes Eisen T. I. Fig. 16. M. N., das zu solchen Versuchen bestimmt ist, glühend machen. Man bringt es unter die Glocke, und ehe es Zeit bekommt kalt zu werden, fährt man damit an das Stückchen Phosphor, welches sich in der porzellanen Schaale D. befindet. Der Phosphor entzündet sich sogleich, er entzündet darauf den Schwam, und dieser das Eisen. Hat man nun die Eisenstücke gut geordnet, so verbrennen sie alle bis auf das letzte Stäubchen, und verdreiten dabei ein weißes glänzendes Lichts, das dem ähnlich ist, welches man an den Sternen des Chinesischen Feuerwerks bemerkt. Die große Hitze, welche während der Ver-

brennung entsteht, schmelzt das Eisen, und es fällt in runden Kügelchen von verschiedener Größe nieder, davon die meisten in der Schaale bleiben, einige aber springen heraus, und schwimmen auf der Oberfläche des Quecksilbers.

Im ersten Augenblick der Verbrennung erfolget eine geringe Vermehrung im Volumen der Luft, und zwar zufolge der Ausdehnung, welche die Hitze veranlasset: aber gleich darauf folget eine schnelle Abnahme auf die Ausdehnung; das Quecksilber in der Glocke steigt, und wenn die Menge des Eisens hinreichend, und die Luft recht rein war, so wird sie fast gänzlich absorbirt.

Hier muß ich noch anmerken, daß im Fall man Versuche zum weiteren Nachforschen anstellen wollte, es besser sey, nur eine mittelmäßige Menge Eisen zu verbrennen. Will man den Versuch zuweit treiben, und fast alle Luft absorbiren; so nähert sich die Schaale D. die auf dem Quecksilber schwimmt, zu sehr dem Gewölbe der Glocke, und die große Hitze, verbunden mit dem plötzlichen Kalt werden, das durch die Berührung des Quecksilbers veranlasset wird, zersprengt das Glas. Das Gewicht der Quecksilbersäule, die schnell fällt, sobald die Glocke einen Sprung bekommen hat, veranlasset eine Welle (Flot) welche einen großen Theil des Quecksilbers, aus dem Boden treibt. Um diesem Uebel abzuhelfen, und seines Versuchs sicher zu seyn, darf man unter einer Gloke die acht Pinten (Pfund) hält [17] nicht mehr als anderthalb Drachmen Eisen verbrennen. Die Glocke muß stark seyn, damit sie dem Gewicht des Quecksilbers, welches sie aufzunehmen bestimmt ist, wiederstehen kann.

(17) Anmerk. Eine Pinte ist soviel als das Maß von sechszehn Unzen. H.

drachma = quentchen =

In diesem Versuche ist es nicht möglich, mit einemmal das Gewicht zu bestimmen, welches das Eisen annimmt, so wenig wie die Veränderungen, welche die Luft erleidet. Sucht man die Gewichtszunahme des Eisens, und ihr Verhältniß mit der Absorbtion der Luft zu erforschen, so muß man auf der Glocke die Höhe des Quecksilbers, vor und nach dem Versuche, mit einem Diamant bezeichnen. Man bringt sodann die Röhre, T. I. Fig. 3. G. H. die um das Eindringen des Quecksilbers zu verhüten, mit einem Pappier verwahret seyn muß, unter die Glocke, man verschließt das äußere Ende G. mit dem Daumen, und ersetzt dann die Luft nach und nach, indem man den Daumen wegzieht. Wenn das Quecksilber auf seine gewöhnliche Höhe herabgesunken ist, so nimmt man die Glocke behutsam ab; man nimmt die Eisenkügelchen, welche sich in der Schaale befinden, heraus, und sammlet auch diejenigen sorgfältig, welche herausgesprungen sind, und auf der Oberfläche des Quecksilbers schwimmen, und wägt nun das Ganze. Das Eisen ist in dem Zustande, in welchem es die ältern Chemiker Eisenmohr nannten. Es hat noch einigen Metallglanz, und läßt sich leicht zu Pulver reiben. Ist diese ganze Operation recht gut gelungen, so erhält man aus 100 Gran Eisen, 135 bis 136 Gran Eisenmohr; man kann also auf den Centner eine Gewichtsvermehrung, von wenigstens 35 Pfund annehmen.

Hat man auf diesen Versuch alle erforderliche Aufmerksamkeit gewendet, so hat die Luft nach dem Verbrennen am Gewicht grade so viel verloren, als das Eisen gewonnen hat. Hat man also 100 Gran Eisen verbrannt, und beträgt das zusammen Gewicht 35 Gran; so beträgt die Verminderung des Luftraums, auf jeden Cubikzoll, einen halben Gran gerechnet, genau 70 Cubikzoll. Das ein Cubikzoll

dieser Luft, ziemlich genau einen halben Gran wiegt, wird man in der Folge dieses Werks bestätigt finden.

Ich muß hierbei noch einmal erwähnen, daß man in allen Versuchen dieser Art, nie vergessen darf, das Volumen der Luft, sowohl beim Anfang, als beim Ende des Versuchs, durch Berechnung auf das Volumen zu bringen, daß man bei 10 Graden des Thermometers, und einem Drucke von 28 Zoll, würde erhalten haben. Die Art und Weise diese Berichtigung vorzunehmen, werde ich am Ende dieses Werks beschreiben.

Sollen über die Eigenschaften, der nach dem Verbrennen in der Glocke zurückgebliebenen Luft, Versuche angestellt werden; so muß man auf eine etwas verschiedene Art operiren. Man fängt damit an, daß man nach geschehener Verbrennung und Abkältung der Gefässe, das Eisen und die Schaale, indem man die Hand durch das Queksilber unter die Retorte bringt, hervorziehet. Hierauf bringet man unter diese Glocke, etwas in Wasser aufgelößtes Pflanzenalkali (18) oder ätzendes Laugensalz; sulphurisirtes Alkali (Schwefelleber) (19) oder eine derglei-

(18) Anmerk. Ich glaubte erst, daß es mir erlaubt seyn würde, den Ausdruck Pottasche, dessen sich Herr L. bedient (de pottasse) im Deutschen beizubehalten, da auch Bergmann, Scheele, und einige andre bewährte deutsche Chemisten, sich dieses Ausdrucks bedient haben. Nur wäre denn nicht zu vergessen, daß hier, unter dem Ausdruck Pottasche das reinste Pflanzenlaugensalz verstanden werden muß, dem selbst die Luftsäure mangelt, daher es auch ätzend ist. Um indessen allen Verwechselungen vorzubeugen, werde ich es Pflanzenalkali nennen. H.

(19) Anmerk. Wie sich aus der Folge dieses Werks ergiebt, nennt Herr Lavoisier alle Verbindungen des Schwefels mit andern Substanzen Sulfures. Dieses läßt sich im Deutschen durch keinen passenden Ausdruck geben. Daher hielt ich es für sehr zweckmäßig Sulfure de

chen andere Substanzen, die man dazu für tauglich hält, um zu untersuchen, wie sie auf die Luft wirken. (Ich werde in der Folge wieder auf die Mittel um die Luft zu analysiren zurückkommen, wenn ich erst die Natur dieser verschiedenen Substanzen, die ich hier nur im vorbeigehen anführe, werde kennen gelehrt haben.) Endlich bringt man soviel Wasser unter die Glocke, als nöthig ist, um das Quecksilber zu vertreiben; und nun hält man ein Gefäß oder eine sehr flache Schaale darunter, womit man die Glocke in die gewöhnliche bestimmte pneumatische Vorrichtung bringt, wo man mehr im Großen, und mit mehr Leichtigkeit arbeiten kann.

Nimmt man zu diesem Versuch sehr weiches und reines Eisen, und ist die respirable Luft worinnen die Verbrennung vor sich geht, von aller nicht respirablen frei; so ist die nach der Verbrennung übrig bleibende Luft eben so rein, als sie vor der Verbrennung war. Indessen ist es selten, daß das Eisen nicht eine Menge Kohlenstoff enthält; und vorzüglich der Stahl, ist immer damit verbunden. Und so ist es denn auch außerordentlich schwer, die respirable Luft vollkommen rein zu erhalten, sie ist vielmehr immer mit einem kleinen Theile nicht respirabler Luft vermischt. Diese Art von mephytischer Luft (espèce de mofète) stört indessen das Resultat des Versuchs, nicht im geringsten, und ist am Ende in eben der Menge, als im Anfang vorhanden [20].

Ich

pottasse, durch sulphurisirtes Alkali zu übersetzen. Schwefiichtes, oder geschwefeltes Alkali, würde meiner Meinung nach, sehr unbestimmt gewesen seyn.

(20) Anmerk. Was Hr. L. hier unter espèce de mofète versteht, hätte er deutlicher bestimmen sollen. Soll es sogenannte phlogistische oder Stickluft seyn, so kann diese

Ich habe gesagt, daß man auf zwei verschiedene Arten, die Natur der Bestandtheile, der atmosphärischen Luft bestimmen könnte: nemlich durch die Zerlegung, und durch die Zusammensetzung. Die Kalzination des Quecksilbers, hat von beiden ein Beispiel gegeben: denn nachdem wir der respirablen Luft, ihren Grundstoff durch das Quecksilber geraubt hatten, so gaben wir ihn wieder zurück, um Luft hervorzubringen, die in allem der atmosphärischen gleich ist. Allein man kann auch denn diese Zerlegung der Luft bewirken, wenn man aus verschiedenen Reichen die Stoffe borgt, welche sie bilden sollen. In der Folge wird man sehen, daß wenn man animalische Stoffe in Salpetersäure auflößt, eine große Menge Luft dabei entwickelt wird, die Lichter auslöscht, den Thieren schädlich ist, und in allem, dem nicht respirablen Theile der atmosphärischen Luft gleich ist. Setzt man zu 73 Theilen dieser elastischen Flüßigkeit, 27 Theile ganz reine respirable Luft, die man aus Quecksilber, das bis zur Röthe kazinirt worden ist, gezogen hat, so bildet man eine elastische Flüßigkeit, die der atmosphärischen Luft gleicht, und auch alle ihre Eigenschaften hat.

Es giebt noch viele andere Mittel, den respirablen Theil der Luft, von dem nicht respirablen zu trennen; allein ich kann sie hier nicht anführen, ohne Begriffe vorauszusetzen, die der Ordnung nach, zu den folgenden Abschnitten gehören. Ueberdies sind auch die angegebenen Erfahrungen, für eine Einleitung hinreichend, da es bei solchen Gegenständen, mehr auf die Wahl der Beispiele, als auf ihre Anzahl ankommt.

diese nicht durch den Kohlenstoff im Eisen erzeugt werden; soll es aber Kohlensäure, (Luftsäure) seyn, so muß sie durch Kalkwasser abgeschieden werden können. H.

Zum Beschluß dieses Artikels, will ich noch eine Eigenschaft der atmosphärischen Luft, und überhaupt aller uns bekannten elastischen Flüßigkeiten, oder Gasarten anführen; nemlich ihre Auflösung des Wassers. Nach den Versuchen des Hrn. von Saussure, kann ein Cubikfuß atmosphärische Luft, zwölf Gran Wasser auflösen; andere Gasarten aber, als Kohlensäure 2c. scheinen davon noch mehr aufzulösen; man hat aber bis jetzt noch nicht genug genaue Versuche angestellt, um die Menge des von ihnen aufzulösenden Wassers, bestimmen zu können. Dieses Wasser, das in den Gasarten enthalten ist, giebt bei manchem Versuche, zu besondern Erscheinungen Gelegenheit, die viel Aufmerksamkeit verdienen, und durch welche die Chemiker oft zu großen Irrthümern verleitet worden sind.

Vierter Abschnitt.

Nomenklatur der verschiedenen Bestandtheile der atmosphärischen Luft.

Bis hieher habe ich mich der Umschreibungen bedienen müssen, um die Natur der verschiedenen unsre Atmosphäre bildenden Substanzen zu bezeichnen, und ich habe unterdessen die Ausdrücke respirable Luft, und nicht respirable Luft, angenommen. Die umständlichen Zergliederungen aber, in die ich mich nun einlassen werde, machen es nothwendig, daß ich einen kürzern Weg einschlage, und daß ich die verschiedenen Substanzen, welche die atmosphärische Luft bilden helfen, nachdem ich deutlichere Begriffe von ihnen gegeben, auch durch deutlichere Worte zu bestimmen suche.

Da die Temperatur unseres Planeten dem Grade sehr nahe ist, wo das Wasser aus dem flüßigen Zustande in den festen, und aus den festen in den flüßigen übergehet; und da diese Erscheinung öfters unter unsern Augen erfolgt; so darf man sich nicht wundern, daß man in allen Sprachen, wenigstens in den Climaten, wo man eine Art Winter hat, dem Wasser, das durch die Abwesenheit des Wärmestoffes, fest geworden ist, einen besondern Namen gegeben habe.

Dieses konnte aber nicht der Fall bei dem Wasser seyn, das durch einen größern Zusatz des Wärmestoffs, in den Zustand von Dunst versetzt wurde. Die sich diesen Gegenstand nicht zu einem besondern Studium gemacht haben, wissen noch nicht, daß bei einem etwas höhern Wärmegrade, als der des siedenden Wassers, das Wasser in eine elastische luftartige Flüßigkeit umgeändert wird, welche man, wie alle Gasarten, in Gefässen auffangen, und verwahren kann, und welche ihre Gasform so lange behält, als sie eine Temperatur über 80, und einen Druck, der einer 28 Zoll hohen Quecksilbersäule ist, erleidet. Da diese Erscheinung den mehresten entgieng, so hat auch keine Sprache, das in diesem Zustande befindliche Wasser, mit einem besondern Namen bezeichnet; und das ist auch der Fall mit allen übrigen Flüßigkeiten, und überhaupt mit allen Substanzen, welche sich in dem gewöhnlichen Grade der Temperatur, und dem Druck des Dunstkreises, in dem wir leben, nicht verdunsten lassen.

Aus gleicher Ursache gab man auch den meisten luftförmigen Flüßigkeiten, im flüßigen oder festen Zustande, keine Namen; man wußte nicht, daß diese Flüßigkeiten, das Resultat der Verbindung eines Grundstoffes mit dem Wärmestoff wären; und da man sie nie, weder im flüßigen noch festen Zustande gesehen hatte, so war selbst ihre Existenz, unter dieser Form, den Physikern unbekannt.

Wir hielten es nicht für erlaubt, Namen abzuändern, die in der gesellschaftlichen Sprache durch ein altes Herkommen aufgenommen und geheiligt sind. Wir verbanden also mit den Worten **Wasser** und **Eis** ihre gewöhnliche Bedeutung. So drückten wir auch durch das Wort Luft, den Inbegriff aller elastischen Flüßigkeiten aus, welche unsere Atmosphäre ausmachen. Indessen glaubten wir nicht nöthig zu

haben, den neuern Benennungen, die kürzlich von den Physikern vorgeschlagen worden sind, eine gleiche Achtung zu gestatten; daher hielten wir uns für berechtigt, sie zu verwerfen, und andere, die weniger zu Irrthümern verleiten, an ihre Stelle zu setzen; und selbst dann, wenn wir sie aufzunehmen beschlossen hatten, trugen wir kein Bedenken, sie zu modifiziren, und bestimmtere Begriffe mit ihnen zu verbinden.

Die neuen Namen haben wir vorzüglich aus dem Griechischen entlehnt, und sie so gewählet, daß ihre Etymologie, an den Begriff der Dinge, die wir damit bezeichnen wollen, erinnert; daher haben wir uns auch besondere Mühe gegeben, nur kurze Worte aufzunehmen, und zwar soviel wie möglich solche, aus denen man Adjectiva und Verba machen könnte.

Diesen Grundsätzen zufolge, behielten wir, nach dem Beispiel des Herrn **Macquer**, den Namen Gas, den van **Helmont** gebraucht hat, bei; und brachten unter diese Benennung, die zahlreiche Klasse der elastischen luftförmigen Flüßigkeiten, nur daß wir bei der atmosphärischen Luft eine Ausnahme machten. Das Wort **Gas** ist also für uns der Gattungsname, welcher die höchste Stuffe der Sättigung, irgend einer Substanz, durch den Wärmestoff anzeigt; ein Name, der eine gewisse Art von Existenz der Körper, ausdrückt. Hiernach kam es darauf an, jede Art Gas wieder zu spezificiren, und dieses gelang uns, indem wir einen zweiten Namen, von dem Namen des Grundsstoffs entlehnten, welcher in ihr gebunden liegt. Wasser das mit Wärmestoff verbunden, und dadurch in den Zustand einer elastischen luftförmigen Flüßigkeit versetzt ist, werden wir daher **Wassergas** (Gaz aqueux); die Verbindung des Aethers mit dem Wärmestoff, **Aethergas** (Gaz èthéré); und die Verbindung des Weingeistes mit dem Wärmestoff, **Akoholgas** (Gaz alkoolique) nennen. Eben so wer-

den wir auch Salzsaures Gas (Gaz acide muriatique); Ammoniakgas (Gaz ammoniaque) u. s. w. (21) haben. Ueber diese Artikel werde ich mich denn weiter einlassen, wenn die verschiedenen Grundstoffe, benannt werden müssen.

Wir haben gesehen, daß die atmosphärische Luft vorzüglich aus zwei luftförmigen Flüßigkeiten oder Gasarten bestehet: aus einer respirablen, die das Leben der Thiere zu unterhalten vermag, in welcher Metalle kalzinirt werden, und die entzündlichen Körper brennen können; und aus einer andern, welche grade entgegengesetzte Eigenschaften hat, in welcher die Thiere nicht athmen können, und die das Verbrennen nicht zu unterhalten vermögend ist u. s. w. Dem Grundstoffe der respirablen Luft, geben wir den Namen Säurezeugend (oxygène) der von zwei griechischen Worten (ὀξυς) sauer, und (γεινομαι) ich erzeuge hergeleitet ist; weil es wirklich eine der hauptsächlichsten Eigenschaften dieses Grundstoffes ist, durch die Verbindung mit den mehresten Substanzen, Säuren zu erzeugen. Wir wollen also die Verbindung dieses Stoffes mit dem Wärmestoff, säurezeugendes

(21) Anmerk. So zweckmäßig es auch meiner Meinung nach ist, jene luftförmigen Flüßigkeiten durch den Ausdruck Gas, von der gewöhnlichen Luft, auszuzeichnen; so wenig glaube ich doch auch, daß die vom Verfasser gebrauchten Ausdrücke, bestimmt genug seyn können. **Wassergas**, kann eine jede Gasart genannt werden, welche durch Hitze aus dem Wasser entwickelt wird; Aethergas, kann eine jede andere Gasart genannt werden, wenn sie mit Aether geschwängert ist rc. Ich glaube daher, daß man sich durch die Worte: **gasförmiges Wasser, gasförmiger Aether, Weingeist** u. s. w. weit bestimmter und richtiger ausdrücken würde. Uebrigens glaube ich kein Mißfallen meiner Leser zu verdienen, wenn ich den Ausdruck Gas im Allgemeinen beibehalte, da er bestimmter ist, als Luft, und dadurch allen Verirrungen am besten vorgebeugt wird. H.

Gas (Gaz oxygène) nennen [22]. Seine Schwere in diesem Zustande ist ziemlich genau ein halber Gran Markgewicht, auf einen Cubikzoll, oder anderthalb Unzen, auf einen Cubikfuß, und zwar bei einer Temperatur von 10 Graden, und einem Druck von 28 Zoll des Barometers.

Da die chemischen Eigenschaften, des nicht respirablen Theils der atmosphärischen Luft, noch nicht gehörig bekannt sind, so haben wir uns begnügt, den Namen seines Grundstoffes, von der Eigenschaft herzuleiten, die diesem Gas zukommen, nemlich den Thieren welche es athmen, das Leben zu rauben. Wir nannten es daher azote, von dem α privatif der Griechen und ζωη Leben hergeleitet; und folglich wird der nicht respirable Theil jener Luft azotisches Gas (Gaz azotique) heißen [23]. Ein Cubikfuß dieses Gasses,

(22) Anmerk. Ich war erst willens diese Ausdrücke, die in der ordentlichen Verdeutschung etwas gedehnt klingen, durch Oxygèn, oxygènesirendes Gas ꝛc. zu geben. Da dieses aber für manche meiner Landsleute, die mit der ganzen Nomenklatur, welche die französischen Chemisten entworfen haben, noch nicht hinreichend bekannt sind, irrige Begriffe veranlassen könnte; so hielt ich es für schicklicher, die in meiner chemischen Bibliothek schon öfters mit Beifall gebrauchten Ausdrücke beizubehalten. Diesemnach werde ich also immer Oxygène durch säurezeugenden Stoff, und Gaz Oxygène durch säurezeugendes Gas übersetzen; in welchem letztern Fall nemlich der säurezeugende Stoff, mit Wärmestoff gesättiget ist. Nur denn, wenn die Vereinigung eines Körpers mit dem säurezeugenden Stoff im Uebermaß angedeutet werden soll, werde ich mich des Ausdrucks oxigenesirt bedienen, wie ich dieses auch in meinem Grundriß der Experimentalchemie gethan habe. H.

(23) Anmerk. Vielleicht wird man es lächerlich finden, daß ich Gaz azotique, durch azotisches Gas, und nicht durch tödtliches Gas oder Stickgas, wie ich an einem andern Orte gethan habe (man sehe meine chem. Bibliothek Ir Band S. 313. ꝛc.) übersetzte; und es ist daher meine Schuldigkeit, dasjenige hier zu erörtern,

wiegt eine Unze, zwei Drachmen, und acht und vierzig Gran, und der Cubikzoll 0,4444 Gran (24).

was mich dazu bewogen hat. Stickgas, kann meiner Meinung nach, zu manchem wunderlichen Begriff Anlaß geben. Tödtliches Gas wäre zwar besser, es ist dieser Ausdruck aber keinesweges auszeichnend genug, da die gasartige Kohlensäure, das inflamable Gas ꝛc. ebenfalls erstickend und tödtlich sind. Verdorbenes Gas und phlogistisches Gas, durfte ich gar nicht gebrauchen, in sofern nemlich, Herrn Lavoisier zufolge jene Substanz, kein verdorbener, sondern ein ganz eigenthümlicher Stoff ist, und er das Phlogiston ganz und gar, als eine Chimäre betrachtet. Hier blieb mir also nichts übrig, als die sonst so sehr wortreiche deutsche Sprache zu mishandeln, und den Ausdruck azotisches Gas zu wählen. So wenig als ich selbst damit zufrieden bin, und deshalb von meinen Kunstrichtern, mehr Belehrung, als Verdammung erwarte; so tröstete ich mich doch damit, daß man so lange kein Bedenken getragen hat, den Ausdruck phlogistisches Gas, phlogistische Luft u. s. w. zu gebrauchen. Die Franzosen sind indessen über die wahre Benennung dieser Gasart selbst noch nicht einig. Einige nennen es (Gaz Alkaligène) Alkalizeugendes Gas, weil es ihnen zufolge, einen Bestandtheil des flüchtigen Laugensalzes ausmacht. Andre nennen es Salpetersäurezeugendes Gas (Gaz nitrogène) weil es auch einen Bestandtheil der Salpetersäure ausmacht. Hr. L. ist bescheiden genug in der Folge selbst zu gestehen, daß der Name Gaz azotique für diese Substanz sehr unpassend sey, er aber doch bis jetzt noch keinen bessern habe ausfindig machen können. Da indessen diese Gasart, oder vielmehr ihre Basis, wie sich aus mehreren neuern Erfahrungen der französischen Chemisten ergiebt, einen ganz vorzüglichen Bestandtheil aller animalischen Substanzen ausmacht, und auf mehreren Wegen aus ihnen entwickelt werden kann, sich theils aber auch schon fertig gebildet, in ihnen vorhanden findet, und außer diesen sonst nicht in vegetabilischen und mineralischen Substanzen angetroffen wird, so würde meiner Meinung nach dieses Gas am richtigsten thierisches Gas (Gas animale) zu nennen seyn. Ich behalte mir es vor, an einem andern Orte davon weitläuftiger zu reden. H.

(24) Anmerk. Bei diesen und mehreren ähnlichen Gewichtsangaben, die in der Folge dieses Werks vorkommen,

Wir haben es wohl gemerkt, daß dieser Name etwas unzulängliches hat, allein dieses ist ein Schicksal aller neuen Namen; mit denen man nur durch den öftern Gebrauch bekannter wird. Wir hatten uns überdies schon nach einen bessern umgesehen, es war uns aber nicht möglich, einen zu finden. Da es durch die Versuche des Hrn. **Berthollet**, erwiesen ist, daß dieses Gas, wie man in der Folge sehen wird, das **Ammoniak** oder **flüchtige Alkali** erzeugen hilft, so wurden wir anfänglich versucht, dasselbe **Alkalizeugendes Gas** (Gaz akaligène) zu nennen. Auf der andern Seite haben wir aber auch gar keinen Beweiß, daß es eines von den bildenden Stoffen der andern Alkalien ausmache. Ueberdies ist erwiesen, daß es auch einen Bestandtheil der Salpetersäure ausmacht, und man hätte es also mit gleichem Recht **Salpetersäurezeugenden Stoff** (principe nitrogène) nennen können. Endlich waren wir genöthigt, einen Namen, der systematisch klang, zu verwerfen, und wir fürchteten keinesweges uns zu irren, da wir den Namen Azote, und **azotisches Gas** (Gaz azotique) einführten, da er nur eine Thatsache, oder vielmehr eine Eigenschaft bezeichnet, nemlich diese, daß dieses Gas den Thieren, welche es einathmen, daß Leben raubt.

Ich würde den Begriffen, die ich für die folgenden Abschnitte bestimmt habe, vorgreiffen, wenn ich mich weiter über die Benennung der verschiedenen Gasarten einlassen wollte. Es ist für mich hinlänglich, hier nicht die Benennungen aller,

darf man nicht aus der Acht lassen, daß die französische Unze, 576 Gran wiegt. Dieses könnte sonst zu beträchtlicher Schiefurtheilung Anlaß geben. H.

sondern nur die Methoden, sie zu benennen, angegeben zu haben. Das Verdienst der von uns angenommenen Nomenklatur, besteht hauptsächlich darin, daß, sobald die einfache Substanz genannt worden ist, der Name aller derer, die aus ihr zusammengesetzt sind, nothwendig aus dem ersten Worte fließe.

Fünfter Abschnitt.

Von der Zerlegung des säurezeugenden Gasses, durch Schwefel, Phosphor und Kohle; und von der Bildung oder Entstehung der Säuren überhaupt.

Einer von den Grundsätzen, die man in der Kunst Versuche anzustellen, niemals aus der Acht lassen darf, ist, sie so einfach als möglich zu machen, und alles zu entfernen, was die Wirkungen dabei verwicklen könnte. Wir werden also bei den Versuchen, die den Gegenstand dieses Abschnittes ausmachen, nicht mit atmosphärischer Luft operiren, denn sie ist keine einfache Substanz. Es ist zwar wahr, daß das azotische Gas, welches einen Theil, des sie bildenden Gemisches ausmacht, sowohl bei der Kalzination, als bei der Verbrennung, ganz passiv zu seyn scheint. Da es indessen doch die Versuche aufhält, und selbst nicht unmöglich ist, daß es in einigen Fällen, die Resultate ändern kann, so hielt ich es für nothwendig, diese Ursache der Ungewißheit zu verbannen. Ich werde also bei denen Versuchen, die ich jetzt mittheilen will, das Resultat der Verbrennung so angeben, wie es in der reinsten Lebensluft, oder dem säurezeugenden Gas, Statt findet, und bloß den Unterschied anführen, der dabei vorgeht, wenn das säurezeugende Gas,

mit einer verschiedenen Menge azotischem Gas vermischt ist.

Ich nahm eine kristallene Glocke, T. I. Fig. 3. A. die 5 bis 6 Pinten hielt. Ich füllete sie über Wasser mit säurezeugenden Gas, und brachte sie darauf, vermittelst einer gläsernen Schaale, die ich darunter hielt, auf das Quecksilberbad. Nachdem ich die Oberfläche des Quecksilbers wohl abgetrocknet hatte, brachte ich 60$\frac{1}{4}$ Gran Kunkelschen Phosphor hinein, die in zwei porzellanen Schälchen vertheilt waren, von der Art, wie sie Fig. 3. unter der Glocke A zu sehen sind. Um nun jede dieser Portionen besonders anzünden zu können, und zu verhüten, daß nicht die eiue der andern die Entzündung mittheilen könne; so deckte ich eine davon, mit einer kleinen Glasscheibe zu. Nachdem dieses alles vorbereitet war, saugte ich mit einer gläsernen Röhre, G. H. I. derselben Figur, die unter die Glocke gebracht wurde, und hierdurch erhob' ich das Quecksilber in der Glocke bis zur Höhe E. F. Damit aber nicht, indem man die Röhre unter das Quecksilber bringt, etwas davon hineinlaufe, so wird das Ende derselben I. mit etwas Pappier umwickelt; hierauf zündete ich mit einem krummen glühenden Eisen, das Fig. 16. abgebildet ist, den Phosphor in den beiden Schälchen an, indem ich bei dem unbedeckten, den Anfang machte. Die Verbrennung geschahe mit einer großen Schnelligkeit, mit einer glänzenden Flamme, und mit einer beträchtlichen Entwickelung von Wärme und Licht. Den ersten Augenblick, fand eine beträchtliche Ausdehnung des Gasses statt, die durch die Wärme veranlasset wurde; aber sogleich stieg das Quecksilber über sein gewöhnliches Niveau, und es erfolgte eine beträchtliche Absorbtion des Gasses; zu gleicher Zeit schossen im Innern der Glocke weiße leichte Flocken an, die nichts anders als konkrete Phosphorsäure waren.

Die Quantität des angewandten säurezeugenden Gas, war im Anfang des Versuchs 162 Cubikzoll, nach Beendigung desselben aber, nur $23\frac{1}{4}$ Cubikzoll; es war also ein Volumen von $138\frac{3}{4}$ Cubikzoll, oder 69,375 Gran absorbirt werden. Ganz war der Phosphor nicht verbrannt; sondern es befanden sich in den Schälchen noch einige Portionen übrig, die nachdem sie ausgelaugt und getrocknet waren, ohngefähr $16\frac{1}{4}$ Gran wogen; dieses setzte also die Menge des verbrannten Phosphors auf beinahe 45 Gran; ich sage beinahe, denn es wäre nicht möglich, daß nicht ein Irrthum von 1 oder 2 Gran, das nach der Verbrennung übrig gebliebenen Phosphors Statt haben sollte.

Jenem zufolge, verbanden sich also bei dieser Operation, 45 Gran Phosphor, mit 69,375 Gran säurezeugenden Stoff, und da nichts Schweres durchs Glas gehen kann; so kann man mit Recht daraus schließen, daß das Gewicht der Substanz, die aus dieser Verbindung entstanden war, und die sich hier in weißen Flocken ansammlete, der Summe des Gewichts, vom säurezeugenden Stoffe, und vom Phosphor, gleich kommen mußte, nemlich 114,375 Gran. Man wird bald sehen daß diese weißen Flocken, nichts anders als eine konkrete Phosphorsäure sind.

Berechnet man nun die Summe nach Centnergewicht, so findet sich, daß 154 Pfund säurezeugender Stoff erfordert wurden, um 100 Pfund Phosphor zu sättigen, und daß daraus 254 Pfund weiße Flokken, oder konkrete Phosphorsäure, entstanden sind ([25]).

(25) Anmerk. Zugegeben, daß alles dieses richtig ist; so ist es mir doch immer unerklärbar, wie es möglich sey, daß ein durch Wärmestoff ausgedehnter Körper, welcher doch das säurezeugende Gas ist, nach seiner Decaloration, keine Veränderung im Gewicht erleiden soll. Wärmestoff, als denkbare Materie, muß platterdings ein relativ

Dieser Versuch beweiset deutlich, daß bei einem gewissen Grade der Temperatur, der säurezeugende Stoff mit dem Phosphor mehr Verwandtschaft als mit dem Wärmestoff besitzet; daß folglich der Phosphor das säurezeugende Gas zerlegt, und sich seines Grundstoffes bemächtigt, wobei alsdenn der Wärmestoff, welcher frei wird, verfliegt, und sich in die umstehenden Körper vertheilt.

So bündig indessen dieser Versuch auch ist, so ist er doch nicht streng genug; denn bei der von mir angewendeten, und eben beschriebenen Geräthschaft, ist es in der That nicht möglich, das Gewicht der sich erzeigten weißen Flocken, oder koncreten Säure, zu verifiziren; man kann es vielmehr nur mit Hülfe der Berechnung finden, indem man es mit der Säure des Phosphors und des säurezeugenden Stoffs, für gleich annimmt. So klar beweisend nun auch dieser Schluß ist, so ist doch so wenig in der Chemie als in der Physik jemals erlaubt etwas vorauszusetzen, was man durch genaue Versuche bestimmen kann. Ich hielt es daher für Pflicht, diesen Versuch noch einmal im Großen vorzunehmen, und zwar mit einem von jenen verschiedenen Apparat.

Ich nahm einen großen gläsernen Ballon T. I. Fig. 4. A. dessen Oeffnung E. F. drei Zoll im Durchmesser hatte; und mit einer durch Smirgel polirten

leichter Stoff seyn, als solcher muß er das absolute Gewicht des säurebildenden Stoffes, wenn er damit verbunden ist, stören; und folglich müßte die hierbei erzeugte koncrete Phosphorsäure mehr wiegen, als die Summe des Phosphors, und des verschlukten oder zerstöhrten Gasses ausmacht. Ich habe diesen Versuch selbst wiederholt, und die bemerkten Phänomen richtig befunden. Aber alles dabei pünktlich zu bestimmen, wie es Hr. L. verlanget, und gethan hat, dieses erlaubt weder mein Apparat, noch meine Börse, die einige Hundert Pfund Queksilber, bloß zum Versuch anzuschaffen, nicht reich genug ist. H.



Kristallplatte, die zwei Löcher hatte, um die Röhre y. y. y. x. x. x. durchzulassen, bedeckt war.

Bevor der Ballon mit der Platte verschlossen wurde, brachte ich ein Gestell hinein B. C. worauf die porzellänene Schaale D. stand, in der sich 150 Gran Phosphor befanden. Nachdem ich hiermit fertig war, wurde die Kristallplatte, auf die Oeffnung des Ballons genau angepasset, und mit einem fetten Kütt verklebt, über den wieder leinene Lappen, die durch Kalk und Eyweiß gezogen waren, gelegt wurden. Nachdem der Kalk recht trocken worden war, hing ich den ganzen Apparat, an den Arm einer Wage, und bestimmte das Gewicht desselben, bis auf einen oder beinahe anderthalb Gran. Hierauf brachte ich die Röhre x. x. x. an eine kleine Luftpumpe, und leerte den Ballon aus, darnach machte ich den Hahn an der Röhre y. y. y. auf, und ließ säurezeugendes Gas in den Ballon. Hier muß ich bemerken, daß ein solcher Versuch sich ziemlich leicht, und mit vieler Genauigkeit machen läßt, wenn man die Luftpumpe zu Hülfe nimmt, wovon Herr Meusnier und ich in den Mèmoires de l'Acadèmie fürs Jahr 1782. S. 466. eine Beschreibung mitgetheilt haben; und wovon in den letztern Theile dieses Werks, eine Erklärung vorkommt, indem man durch Hülfe dieses Werkzeuges, was nachher durch Hrn. Meusnier Zusätze und Verbesserungen erhalten hat, auf eine genaue Art die Menge des in den Ballon gelassenen säurezeugenden Gas, so wie auch diejenige Menge, welche während der Operation verbraucht wird, erfahren kann.

Nach dieser getroffenen Vorrichtung, zündete ich dem Phosphor mit einem Brennglase an. Die Verbrennung erfolgte außerordentlich schnell, mit einer großen Flamme und vieler Hitze: so wie sie vor sich ging, entstand eine große Menge weißer Flocken, die

sich an die innern Wände des Gefässes ansetzten, und es bald gänzlich undurchsichtig machten. Es war sogar ein solcher Ueberfluß von Dünsten, daß, obschon in einem fort neues säurezengendes Gas hineintrat, welches die Verbrennung hätte unterhalten sollen, sich doch der Phosphor bald auslöschte. Nachdem die Geräthschaft vollkommen erkältet war, so suchte ich mich gleich von der Menge des gebrauchten säurezeugenden Gasses zu versichern, und den Balion zu wägen, ehe ich ihn öffnete, nachher wusch, trocknete und wog ich, die kleine Menge Phosphor, die in der Schaale übrig geblieben war, und eine gelbe Ocher-Farbe hatte, um sie von der Hauptsumme des im Versuche gebrauchten Phosphors abzuziehen. Es ist klar, daß es mir vermittelst dieser verschiedenen Vorsicht, leicht ward, 1) das Gewicht des verbrannten Phosphors; 2) das Gewicht der durch die Verbrennung erhaltenen weißen Flocken; 3) das Gewicht des säurezeugenden Gas, das sich mit dem Phosphor verbunden hatte, zu bestimmen. Dieser Versuch hat mir beinahe dieselben Resultate als der vorhergehende gegeben; und so folgt auf diese Weise daraus, daß der Phosphor im Verbrennen etwas über anderthalbmal seines Gewichts, säurezeugenden Stoff absorbirte; und überdies bekam ich die Gewißheit, daß das Gewicht der neuerzeugten Substanz, der Summe des Gewichts, des verbrannten Phosphors, und des von ihm absorbirten säurezeugenden Stoffs, gleich war; welches überdies sich leicht a priori vermuthen ließ.

War das säurezeugende Gas, das man zu diesem Versuche brauchte, rein, so war der Ueberrest nach der Verbrennung ebenfalls rein; dies beweißt, daß von dem Phosphor nichts abgeht, was die Reinigkeit der Luft ändern könnte, und daß er nur wirkt, indem er dem Wärmestoffe seinen Grund-

stoff,

stoff, das heißt, den säurezeugenden Stoff raubt, der vorher mit ihm vereinigt war ([26]).

(26) Anmerk. Ich habe diesen Versuch, der mir in mehr als einer Hinsicht merkwürdig ist, selbst wiederholt, ob zwar nicht ganz unter jenen Umständen. Das was er beweisen soll, nemlich: daß der Phosphor zwar die reine Luft verschlukt und vermindert, sie aber nicht phlogistisirt, wie man gemeiniglich anzunehmen pflegt, habe ich gleichfalls bestätigt gefunden. Ein geringer Theil azotisches Gas, mit Herrn Lavoisier zu reden, bleibt hier zwar allemal zurück; und selbst nur schwer, erfolgt die Verbrennung so vollkommen, als daß nicht eine flüchtige Phosphorsäure, oder gasartige Phosphorsäure, zurückbleiben sollte, wenn die Menge des säurezeugenden Gasses, nicht hinlänglich groß gewesen ist. Der Herr Prof. **Gren** (dissertatio physic. medic. circa Genesin aeris fixi et phlogisticati 1786. pag. 47.) fand, daß bei der Verbrennung von einem Gran Phosphor, in drei Cubikzoll säurezeugendem Gas, zwei Cubikzoll des letztern verschlukt wurden, und dieser Rückstand enthielt keine Kohlensäuer (Luftsäuer). Alles dieses stimmt also sehr gut mit Lavoisiers Sätzen überein. Die rückständige Luft aber, welche Lichter auslöscht, und die in mehrern ähnlichen Prozessen gewonnen wird, entsteht Hrn. **Gren** zufolge (pag. 97.) aus der Vereinigung des Phlogistons, des Phosphors, mit der reinen Luft. Wie dieses aus jener Erscheinung folgt, sehe ich noch nicht ein. Wäre hier eine wirkliche Phlogistikation der Luft vorhanden, warum wäre die Verminderung so stark? Hier hat aber so wenig Herr Prof. **Gren** als Herr Lavoisier darauf Rücksicht genommen, daß sich der Phosphor in diesem Fall wie der Schwefel verhält, nemlich es bleibt ein Theil seiner Säure nach dem Verbrennen, im gasförmigen Zustande zurück. Diese gasförmige Phosphorsäure ist es, die man für phlogistische Luft hält; diese allein ist es, welche Thiere tödtet, Lichter auslöscht ꝛc. Nach Hrn. Prof. **Grens** Beobachtungen, soll die bei der Verbrennung sich erzeugende Kohlensäure, nicht erzeugt (dissert. pag. 74.); sondern aus dem brennenden Körper, in welchem sie in einem wärmefreien Zustande vorhanden liege (dissert. pag. 83.) nur durch den Wärmestoff elastisch gemacht und entwickelt werden. Ich will dieses alles zugeben, ich will annehmen, daß alles dieses bei der Verbrennung der Kohle, in einem ganz reinen Gas so erfolge, so muß ich mich denn aber doch sehr

Ich habe weiter oben gesagt, daß wenn man irgend einen brennbaren Körper in einer hohlen Eiskugel, oder in einer andern nach demselben Grundsatze verfertigten Geräthschaft, verbrennet, die Menge des während der Verbrennung geschmolzenen Eises, genau das Maas der Quantität, des entwickelten Wärmestoffes angäbe. Man kann hierüber die Abhandlung zu Rathe ziehen, die Herr de La lace und ich gemeinschaftlich, der Akademie vorgelegt haben*). Nachdem wir die Verbrennung des Phosphors einer solchen Probe ausgesetzt hatten, fanden wir, daß ein Pfund Phosphor durchs Brennen etwas über 100 Pfund Eis schmelzte.

Die Verbrennung des Phosphors geht in der atmosphärischen Luft ebenfalls gut von statten, nur mit folgendem doppelten Unterschiede, a) daß die Verbrennung in Ansehung der großen Menge azotischen Gas, welches sich mit dem säurezeugenden Gas vermischt befindet, und welches die Verbrennung aufhält: weit weniger schnell erfolgt: b) daß wenigstens nur $\frac{1}{5}$ Luft absorbirt wird, weil diese Absorbtion ganz allein auf Kosten des säurezeugenden Gas erfolgt, und das Verhältniß des azotischen Gasses gegen das Ende der Operation so wird, daß die Verbrennung nicht mehr Statt haben kann.

Der Phosphor wird durch seine Verbrennung, sie mag nun in gewöhnlicher Luft, oder in säurezeugendem Gas geschehen, wie ich schon oben gesagt habe, in einen weißen flockigen sehr lockern Stoff verwandelt, und erhält neue Eigenschaften: als vorher unauflößbar im Wasser, wird er nicht allein auflößbar,

wundern, wo alle Luft bleibt, denn das Volumen welches hierbei erzeugt wird, müßte wenigstens sechsmal größer seyn, als es gewöhnlich ist. Doch hiervon bei der Kohlensäure ein mehreres. H.

*) Mèmoires de l'Acadèmie de Paris 1780. pag. 355.

leichter Versuch, daß der Zutritt
des Sauerstoffs zu einem in feuern
Körper, eine Säure bildet [illegible]

sondern er zieht auch die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit mit einer erstaunenden Schnelligkeit an, und wird in eine Flüßigkeit aufgelöst, die weit dichter als Wasser, und auch um sehr vieles spezifisch schwerer ist. Im Zustande des Phosphors, und vor seiner Verbrennung, hat er fast keinen Geschmack; durch seine Wiedervereinigung mit säurezeugendem Stoff, nimmt er aber einen sehr sauren und stechenden Geschmack an; kurz, aus der Klasse der brennbaren Körper, geht er in die Klasse der nicht brennbaren über, und wird zu einer Säure.

Diese Umänderung einer brennbaren Substanz, in eine Säure, durch Zusetzung des säurezeugenden Stoffs, ist eine Eigenschaft, die sehr viele Körper miteinander gemein haben. Nun kann man aber nach einer guten Logik nicht umhin, alle Operationen, die ähnliche Resultate darstellen, unter einen gemeinschaftlichen Namen zu bringen: denn dies ist ja das einzige Mittel, das Studium der Wissenschaften zu simplificiren; und man könnte auch unmöglich alle besondere Umstände im Gedächtnisse behalten, wenn man sie nicht in Klassen zu bringen suchte. Diesem zufolge werden wir die Umänderung des Phosphors in Säure, und überhaupt die Verbindung irgend eines brennbaren Körpers mit dem säurezeugenden Stoff die Säurezeugung (oxygènation) nennen.

So werden wir gleichfalls den Ausdruck, säuren (oxygènèr) aufnehmen, und folglich werde ich sagen, daß man den Phosphor, indem man ihn säuret (qu'en oxygènant), in eine Säure verwandelt ([27]).

(27) Anmerk. Nachdem ich einmal den deutschen Ausdruck säurezeugendes Gas angenommen habe, darf ich auch die Ausdrücke Oxygènation, Oxygènèr, und en Oxygènant, nicht anders geben. Ich gestehe es, daß die von mir gebrauchten Ausdrücke, säurezeugend,

Der Schwefel ist ebenfalls ein brennbarer Körper, das heißt, der die Eigenschaft besitzt die Luft zu zerlegen, und dem Wärmestoffe, seinen säurezeugenden Stoff zu rauben. Man kann sich hievon leicht durch Versuche überzeugen, die denen ganz ähnlich sind, welche ich für den Phosphor genau angegeben habe; allein ich muß dabei erinnern, daß man unmöglich so genaue Resultate, als beim Phosphor erhalten kann, wenn man den Schwefel auf diese Art behandelt; und zwar aus dem Grunde, weil die Säure, die durch Verbrennung des Schwefels entsteht schwer zu verdicken ist; weil der Schwefel selbst mit vieler Schwierigkeit brennt; und weil er in den verschiedenen Gasarten auflößbar ist. Nach meinen Versuchen aber, kann ich behaupten, daß der Schwefel im Brennen Luft verschluckt; das die daraus entstehende Säure schwerer ist, als es der Schwefel war; daß seyn Gewicht, der Summe des Gewichts des Schwefels, und des von ihn verschlukten säurezeugenden Stoffs gleich ist, kurz, daß diese Säure schwer, und unbrennbar ist, und sich in allen Verhältnissen mit Wasser verbinden läßt; und es bleibt weiter keine Ungewißheit über, als die Menge des Schwefels und des säurezeugenden Stoffs zu bestimmen, die diese Säure bilden.

Die Kohle, die man bisher als eine einfache brennbare Substanz hat ansehen müssen, hat ebenfalls die Eigenschaft, das säurezeugende Gas zu zerlegen, und dem Wärmestoffe seine Basis zu rauben: allein die Säure die aus dieser Verbrennung entsteht, wird bei unserem Grade von Druck und Temperatur nicht verdickt; sie bleibt in dem gasförmigen Zustande, und es ist eine große Menge Wasser nöthig, um sie

säueren und säuert, mir selbst nicht ganz recht behagen, und ich hätte es daher bald wagen mögen, sie durch Oxigenation und Oxigenisiren, zu geben, wie ich es auch an einigen Orten wirklich gethan habe. H.

zu obsorbiren. Diese Säure hat übrigens die allen Säuren gemeinschaftlichen Eigenschaften, nur in einem schwächeren Grade, und sie verbindet sich, wie jene, mit allen Grundstoffen, die Neutralsalze bilden können.

Man kann die Verbrennung der Kohle, so wie die des Phosphors, unter einee gläsernen Glocke veranstalten T I. Fig. 3. A. die mit säurezeugendem Gas angefüllet ist, und auf Queckſilber umgestürzt wird; Allein da die Hitze eines heißen, und selbst glühenden Eisens, nicht hinreichend seyn würde, um sie anzuzünden, so legt man auf die Kohle ein Stückchen Schwam und ein Stäubchen Phosphor. Den Phosphor kann man leicht mit einem glühenden Eisen anzünden; die Entzündung theilt sich den Schwam und hernach der Kohle mit.

Man findet diesen Versuch umständlich in den Mèmoires de l'Acadèmie fürs Jahr 1781. S. 448. beschrieben. Man wird darinn sehen, daß 72 Theile säurezeugender Stoff, am Gewicht erfordert werden, um damit 28 Theile Kohle zu sättigen, und daß die erzeugte gasartige Säure, eine Schwere besitzt, welche grade der Summe des Gewichts, der Kohle und des säurezeugenden Stoffs, die sie erzeugte, gleich ist. Diese luftartige Säure, haben die ersten Chemiker die sie entdeckten, fixe oder figirte Luft genannt, sie wußten damals nicht, ob diese Luft der atmosphärischen Luft ähnlich, oder eine andere elastische schlechte, und durch die Verbrennung verdorbene Flüßigkeit war. Allein da man jetzt weis, daß diese luftartige Substanz eine Säure ist, die wie alle Säuren, durch die Säuerung eines Grundstoffs entstehet; so sieht man leicht ein, daß der Name fixe Luft, ihr nicht zukommt (28).

(28) Anmerk. In Deutschland ist man längst von dieser Benennung abgegangen; man hat diese Substanz weit zweckmäßiger Luftsäure genannt. H.

Nachdem Herr de Laplace und ich es versucht hatten, Kohle in einem Apparat zu verbrennen, der dazu eingerichtet war, die Menge des entwickelten Wärmestoffs zu bestimmen, so fanden wir daß ein Pfund Kohle im Brennen 96 Pfund 6 Unzen Eis schmolz. 2 Pfund 9 Unzen 1 Drachm. und 10 Gran säurezeugendes Gas, verbanden sich in dieser Operation mit der Kohle, und es entstanden 3 Pfund 9 Unzen 1 Drachme und 10 Gran, gasförmige Kohlensäure, wovon ein Cubikzoll 0 Gran 695 wog, welches also für das ganze Volumen des sauren Gasses, das durch Verbrennung eines Pfundes Kohle entsteht, 34,242 Cubikzoll beträgt.

Ich könnte noch eine sehr große Menge solcher Beispiele anführen, und durch eine Folge zahlreicher Thatsachen darthun, daß die Bildung der Säuren, allemal durch die Säuerung (oxygènation) irgend einer Substanz bewerkstelligt wird; allein der Weg, den ich eingeschlagen habe, und welcher darin besteht, vom Bekannten zmm Unbekannten fortzugehen, und den Leser nur solche Beispiele aufzustellen, die von zuvor erklärten Dingen hergenommen sind, hindert es, mich jetzt schon auf Thatsachen zu beziehen. Ueberdies sind die drei angezogenen Beispiele hinlänglich, um einen klaren und bestimmten Begriff von der Entstehungsart der Säuren zu geben. Man sieht, daß der säurezeugende Stoff allen gemein ist, daß er ihr eigentlich saures Wesen ausmacht; und daß sie nachher, durch die Natur der gesäuerten Substanz, voneinander unterschieden werden müssen. Man muß also in jeder Säure die säurefähige Basis, (base acidifiable) welcher Herr von Morveau diesen Namen gegeben hat, und den sauermachenden Stoff, das heißt, den säurezeugenden Stoff, unterschieden (29).

(29) Anmerk. Herr Lavoisier betrachtet die Kohle, wie sich aus dem gegenwärtigen, und mehrern andern, seiner

Versuche ergiebt, als einen ganz eigenen einfachen Körper, welcher außer einer geringen Menge Kalkerde und Laugensalz, ganz und gar aus dem Grundstoff der Kohlensäure oder Luftsäure besteht; der also nur eine Verbindung mit dem säurezeugenden Stoff voraussetzt, um in den Zustand einer wirklichen Säure überzugehen. Ganz reine Kohle nennt er diejenige, welche bei einem anhaltenden Rothglühen, in verschlossenen Gefäßen, nichts Elastisches mehr aus sich entwickeln läßt. Diejenige Menge inflammable Luft aber, welche beim Anfang einer solchen Glühung aus der Kohle entwickelt wird, leitet er von den wässerichten Theilen ab, welche in der Kohle enthalten waren. Was Herr **Lavoisier** Kohlenstoff nennt, ist also nicht die ganze Kohle, sondern nur ihr schwarzfärbender Theil, dasjenige, was wir sonst Phlogiston genannt haben. Der ganze Umstand ist zu merkwürdig, als daß ich ihn sobald verlassen könnte; ich will es daher versuchen, die Meinungen darüber, etwas mehr auseinanderzusetzen.

Wenn die Kohle in einer eingeschlossenen Luft verbrannt wird, so wird die Luft verdorben, und wir nennen sie phlogistisirte Luft, die aus den Phlogiston der Kohle, durch seine Verbindung mit der reinen Luft, (**Gren** a. a. O. S. 97.) erzeugt werden soll. Ist dieses richtig, so muß bei der Verbrennung der Kohle, in einer ganz reinen Luft, allemal eine phlogistische Luft übrig bleiben. Nun beweiset aber unser Verfasser durch seine Versuche (und ich kann es durch meine eigene Erfahrung bestätigen), daß wenn die Kohle so wie auch die Luft, vor dem Verbrennen möglichst rein waren, die nach der geschehenen Verbrennung übrigbleibende Luft, gänzlich vom ätzenden Laugensalze absorbirt wird, und sich also ihrer ganzen Menge nach, wie Luftsäure verhält. Die bei der Verbrennung, so wie bei der Respiration hervorkommende Luftsäure leugnet zwar Niemand; nach Hrn. Prof. **Gren** wird sie aber keinesweges erzeugt, sondern sowohl im ersteren Fall (dissert. pag. 69.), als auch im zweiten Fall (dissert. pag. 89.), bloß abgeschieden. Ich will dieses alles zugeben, so müßte aber doch in einem solchen Fall, die rückständige Luft, aus Luftsäure und phlogistischer Luft gemischt seyn, welches aber nicht Statt findet. Hierzu kommt nun noch der Umstand, daß die bei solchen Versuchen erhaltene Luftsäure mehr wiegt, wie die angewandte Kohle selbst, daß ihr Gewicht soviel beträgt, als die Summe der Gewichte, der Kohle und der verschluckten reinen Luft. Alles dieses sind also sehr triftige Gründe für die Aechtheit der **Lavoisier**schen Meinung. Es bleibt uns also nichts übrig,

als jenen Satz des Verf. als richtig anzunehmen, oder zu sagen, daß Phlogiston der Kohle, habe in Verbindung mit der reinen Luft, die Luftsäure erzeugt. Wäre aber dieses, so müßte bei der Verbrennung des Phosphors, indem wir doch auch das Phlogiston annehmen, gleichfalls Luftsäure erzeugt werden. Dieses fand aber Hr. Gren so wenig, wie es sich aus Lavoisiers Erfahrungen, erweisen läßt; und man muß daher zugestehen, daß Lavoisiers Sätze, wo nicht ausgemacht richtig, doch zweckmäßiger und wahrscheinlicher als alle übrigen sind. Kirwans Meinung zufolge, nach welcher die Luftsäure, den säuremachenden Stoff aller übrigen Säuren ausmacht, würde man vielleicht beim Verbrennen des Phosphors beweisen können, daß hier die erzeugte Luftsäure, von der phosphorsäuren Basis verschluckt worden sey; sie hat aber manches andere wieder sich, und kann nicht als geltend angenommen werden. Ueberhaupt läßt sich die Erzeugung der Luftsäure, durch die Verbindung von Kohle und Lebensluft auf so mancherlei Wegen erweisen. Ich habe in Gegenwart mehrerer Zeugen Quecksilberkalk und reine Kohle verbunden und destillirt, ich bekam eine große Quantität Luftsäure, und das Quecksilber war reduzirt, und die Kohle war verschwunden; wo ist sie geblieben? — Meine erhaltene Luftsäure wurde vom ätzenden Alkali ganz verschluckt, wo ist hier die phlogistische Luft? — Ich habe Bleikalk und schwarzen Fluß destillirt, ich erhielt Luftsäure und Blei, alle Kohlartigetheile waren verschwunden — wo sind sie geblieben? Ich habe frischbereitete Mennige mit Kohlenpulver destillirt, erhielt sehr viele und reine Luftsäure, und die Kohle war verschwunden — wo ist sie geblieben? — Ich könnte noch mancherlei Thatsachen anführen, die Erzeugung der Luftsäure auf diesem Wege zu beweisen. Kein einziger Fall bestimmt es mir aber, daß sie nicht wirklich erzeugt worden sey.

H.

Sechster Abschnitt.

Von der Nomenklatur der Säuren überhaupt, und besonders derjenigen, die aus Salpeter und Schwefel gezogen sind.

Nichts ist leichter, als nach den im vorigen Kapitel angenommenen Grundsätzen, eine methodische Nomenklatur der Säuren zu bestimmen: das Wort Säure wird der Gattungsname seyn; und jede Säure wird nachher in der Sprache selbst, so wie sie es in der Natur ist, durch den Namen ihres Grundstoffs (radical), unterschieden. Wir werden also überhaupt, die Resultate der Verbrennung, oder der Säurezeugung des Phosphors, Swefels, und der Kohle, Säuren nennen. Das erste von diesen Resultaten werden wir Phosphorsäure, das zweite Schwefelsäure, und das dritte Kohlensäure nennen. So werden wir in allen Fällen, die uns vorkommen können, die spezifische Benennung jeder Säure von dem Namen ihres Grundstoffs entlehnen.

Allein ein merkwürdiger Umstand, der bei der Säuerung der brennbaren Körper, und überhaupt bei einigen Körpern die zu Säuren werden, Statt findet, ist der, daß sie verschiedene Stuffen der Sättigung, mit dem säurezeugenden Stoff fähig sind; und die Säuren, die daraus entstehen, obschon sie durch die

Verbindung zweier Substanzen erzeugt sind, haben sehr verschiedene Eigenschaften, die von dem verschiedenen Verhältniß abhängen, in welchem der säurezeugende Stoff, mit der säurefähigen Basis vereinigt ist. Die Phosphorsäure und besonders die Schwefelsäure geben hievon Beispiele. Wenn der Schwefel mit wenig säurezeugendem Stoff gebunden ist, so bildet er auf dieser ersten Stuffe der Säuerung, eine flüchtige Säure, die einen sehr scharfen Geruch, und ganz besondere Eigenschaften hat. Ein größeres Verhältniß vom säurezeugenden Stoffe, macht ihn zu einer fixen, schweren, geruchlosen Säure, welche in ihren Verbindungen, von denen der ersten, sehr verschiedenen Produkte liefert. Hier schien der Grundsatz unserer Nomenklaturmethode, fehlerhaft zu seyn, und es kam uns schwer vor, vom Namen der säurefähigen Basis, zwei Benennungen herzunehmen, die ohne Umschweif, und ohne Umschreibung, die beiden Stufen von Sättigung ausdrückten. Aber das Nachdenken, und vielleicht noch mehr die Nothwendigkeit, entdeckten uns neue Hülfe. Wir glaubten uns daher erlauben zu können, die Abarten der Säuren, durch simple Abänderungen der Endsilben, auszudrücken. Die flüchtige Säure des Schwefels hatte Stahl mit dem Namen **schweflichte Säure** (acide sulfureux) belegt: wir ließen ihr diesen Namen, und gaben derjenigen Säure des Schwefels, die vollkommen mit dem säurezeugenden Stoff gesättigt ist, den Namen **vollkommene Schwefelsäure** (acide sulfurique). Wir werden also, indem wir uns dieser neuen Sprache bedienen, sagen, daß der Schwefel, wenn er sich mit dem säurezeugenden Stoff verbindet, zweier Stuffen der Sättigung fähig ist; die zweite Stuffe aber die vollkommene Schwefelsäure giebt, die Geruchlos und fix ist. Dieselbe Aenderung der Endsilben werden wir bei allen Säuren einführen, die verschie-

dene Stuffen der Sättigung, mit dem säurezeugenden Stoffe fähig sind; und so werden wir gleichfalls eine unvollkommene Phosphorsäure (acide phosphoreux) und eine vollkommene Phosphorsäure (acide phosphorique); eine unvollkommene Eßigsäure (acide aceteux) und eine vollkommene Eßigsäure (acide acètique) haben u. s. w. (30).

Dieser ganze Theil der Chemie würde außerordentlich simpel geworden seyn, und die Nomenklatur der Säuren würde gar nichts Verworrenes haben, wenn man gleich bei der Entdeckung jeder Säure, ihren säurefähigen Grundstoff (radical) gekannt hätte. Die Phosphorsäure ist erst nach der Erfindung des Phosphors entdeckt worden, und der Name welchen man ihr gab, wurde folglich von dem Namen der säu-

(30) Anmerk. In sofern die Beobachtungen des Hrn. Lavoisier über die Erzeugung der Säuren, aus zweien Grundstoffen, dem säurefähigen, und dem säurezeugenden, überhaupt angenommen werden können, und diese Verbindungen, bald in einem vollkommenen, bald unvollkommen gesättigten Zustande, erfolgen können, war es sehr erlaubt, die kurzen Abänderungen en eux und en ique, zur Bequemlichkeit in der Aussprache, anzuwenden. Nicht so leicht lassen sich diese Unterschiede, in der deutschen Sprache geben. Ich habe alles sehr wohl überdacht, ohne befriedigt zu werden. Anfangs wollte ich acide phosphoreux, und sulfureux, durch phosphorische und schweflichte Säure; acide phosphorique, und sulfurique aber, durch Phosphorsäure und Schwefelsäure übersetzen. Das hätte sich denn auch wohl thun lassen; wie sollte ich es aber bei der Essigsäure machen? Hier war ein solcher Ausdruck gar nicht anzuwenden. Da aber doch der Unterschied dieser Säuren merkbar gemacht werden mußte, so glaubte ich die Ausdrücke vollkommen und unvollkommen, hier am bequemsten gebrauchen zu können. Rein und Unrein, konnte nicht angewandt werden, da hier nur unvollkommene Saturationen, aber nicht Unreinigkeit, den Unterschied jener Säuren bewirkt. Wer mich darüber eines Bessern belehren wird, dem will ich herzlichen Dank sagen, jede Belehrung ist mir willkommen. H.

refähigen Basis, daraus er entstand, abgeleitet. Wenn aber im Gegentheil die Säure vor der Basis entdeckt wurde, oder vielmehr, wenn man zu der Zeit, da die Säure entdeckt wurde, die säurefähige Basis noch nicht kannte, zu welchem sie gehörte, dann gab man der Säure und der Basis Namen, welche gar keine Beziehung aufeinander hatten; und so beladete man nicht nur das Gedächtniß mit unnützen Benennungen, sondern man brachte auch in dem Kopf der Schüler, und sogar höchst erfahrener Chemiker, falsche Vorstellungen, welche die Zeit und das Nachdenken allein haben vertilgen können.

Wir wollen z. B. die Schwefelsäure anführen. In dem ersten Zeitalter der Chemie, zog man diese Säure aus Eisenvitriol, und man nannte sie Vitriolsäure, indem man ihren Namen, von dem Namen der Substanz entlehnte, daraus sie gezogen war. Man wußte damals nicht, daß diese Säure dieselbe ist, die man durch Verbrennung des Schwefels erhält.

So gings auch mit der luftartigen Säure, welcher man anfänglich den Namen fixe Luft, gab; man wußte nicht, daß diese Säure das Resultat der Verbindung des Kohlenstoffs mit dem säurezeugenden Stoff war. Daher die unendliche Menge Namen, die sie erhalten hat, und wovon kein einziger richtige Begriffe giebt. Nichts wurde uns daher leichter, als die alte Nomenklatur der Säuren zu verbessern, und zu modifiziren: wir änderten den Namen Vitriolsäure in Schwefelsäure, und den Namen der fixen Luft in Kohlensäure um; allein es war uns unmöglich denselben Plan bei denjenigen Säuren zu befolgen, wovon wir die Basis nicht kannten. Wir sahen uns dann genöthigt, den entgegengesetzten Weg zu nehmen; und anstatt den Namen der Säure, nach dem Namen ihrer Basis zu bestimmen, nannten wir im Gegentheil die Basis, nach ihrer Säure. Das

war der Fall bei der Säure, die man aus dem Meer- oder Küchensalze zieht. Um diese Säure zu entwickeln, braucht man nur Schwefelsäure auf Meersalz zu gießen; sogleich entsteht ein lebhaftes Brausen, es entstehen weiße Dünste, von sehr durchdringendem Geruch, und wenn man die Mischung nur leicht erwärmt, so entwickelt man alle Säure. Da diese Säure natürlicher Weise, bei dem Grade unserer Temperatur und Druck, im gasförmigen Zustande ist, so gehört besondere Vorsicht dazu, sie aufzuhalten. Der bequemste und simpelste Apparat zu Versuchen dieser Art im Kleinen, besteht in einer kleinen Retorte, T. II. Fig. 5. G. in welche mau recht trockenes Meersalz schüttet; man gießt koncentrirte Schwefelsäure darauf, und bringt sogleich die Mündung der Retorte unter eine kleine gläserne Glocke, auf derselben Fig. A. die man vorher mit Queckfilber gefüllt hat. So wie sich das saure Gas entwickelt, geht es in die Glocke, und nimmt die oberste Stelle ein, indem es das Quecksilber wegtreibt. Geht die Entwickelung nur langsam von statten, so macht man eine geringe Hitze, und vermehrt das Feuer so lange, bis nichts mehr über geht. Dieses Gas hat eine große Attraktion zu dem Wasser, welches eine ungeheure Menge davon aufnimmt; man kann sich hievon versichern, wenn man eine kleine Lage Wasser in die gläserne Röhre bringt, die das Gas enthält. Augenblicklich verbindet sich die Säure mit dem Wasser, und verschwindet gänzlich. Diesen Umstand macht man sich in den Laboratorien und in Künsten zu Nutze, wenn man diese Säure flüßig haben will. Zu diesem Ende bedienet man sich des Apparats der T. I. Fig. 1. vorgestellt ist. Er besteht 1) in einer Retorte A., worein man Meersalz thut, und durch die Oeffnung H. Schwefelsäure gießt, 2) in einem Rezipienten C., der die kleine Menge Flüßigkeit, die sich entwickelt, aufnehmen soll; 3) in einer Reihe von Flaschen,

mit zwei Hälsen L. L. L.″ L″ die man halb mit Wasser füllt. Dieses Wasser ist bestimmt, die gasförmige Säure, die sich während der Destilation entwickelt, zu verschlucken. Dieser Apparat ist weitläuftiger in dem letzten Theile dieses Werks beschrieben.

Ob man es gleich noch nicht so weit gebracht hat, die Säure, welche man aus dem Meersalze zieht, weder zusammenzusetzen, noch zerlegen zu können; so kann man indessen doch nicht zweifeln, daß sie so wie alle andere Säuren, aus der Vereinigung einer säurefähigen Basis mit dem säurezeugendem Stoffe, gebildet sey. Wir haben diesen unbekannten Grundstoff Salzsäurestoff (base muriatique, radical muriatique) genannt, indem wir diesen Namen nach dem Beispiel des Herrn Bergmann und von Morveau von dem lateinischen Worte *muria* entlehnten. Ohne die Zusammensetzung der Salzsäure genau bestimmen zu können, werden wir also unter dieser Benennung eine flüchtige Säure verstehen, die in ihrem natürlichen Zustande, beim gewöhnlichen Grade der Temperatur und des Drucks, ein Gas ist, das sich in großer Menge und mit großer Leichtigkeit, mit Wasser verbindet; kurz dessen säurefähige Basis, so fest an dem säurezeugenden Stoff hält, daß man bis jetzt noch kein Mittel kennt, sie voneinander zu trennen.

Sollte einmal jemand die Meersäurebasis (le radical muriatique) zu einer bekannten Substanz zurückbringen können, so wird man auch ihre Benennung ändern, und ihr einen Namen geben müssen, der der Basis, deren Natur man entdeckt, analog ist (31).

(31) Anmerk. Die Ausdrücke Salzsäure, Kochsalzsäure, Seesalzsäure, Meersalzsäure u. s. w. ist immer sehr zweideutig. Wir finden dieses Salz zwar vorzüglich häufig im Meer gegenwärtig, und in sofern ist der Ausdruck Meersalz, zweckmäßig. Wir finden aber seine Säure auch in meh-

Die Meersalzsäure stellt uns einen sehr merkwüdigen Umstand dar, sie ist wie die Schwefelsäure verschiedener Grade der Sättigung mit dem säurezeugendem Stoffe fähig; aber zuviel säurezeugender Stoff, bringt in ihr eine Wirkung hervor, die der Wirkung der Schwefelsäure, ganz entgegengesetzt ist. Der erste Grad von Säuerung, ändert den Schwefel in eine flüchtige gasförmige Säure um, die sich nur in geringer Menge mit Wasser vermischt, diese werden wir, mit Stahl, mit dem Namen unvollkommene Säure bezeichnen. Eine stärkere Dosis säurezeugender Stoff, macht sie zur vollkommenen Schwefelsäure, das heißt, zu einer Säure, die sich durch ihre saure Eigenschaften mehr ausgezeichnet, die weit fixer ist, die nur bei einer hohen Temperatur im gasförmigen Zustande bleiben kann, die gar nicht riecht, und die sich in sehr großer Menge mit Wasser verbindet. In der Meersalzsäure geschieht das Gegentheil. Ein Zusatz vom säurezeugendem Stoff, macht sie flüchtiger, giebt ihr einen durchdringenden Geruch, macht daß sie sich schwer mit Wasser mischen läßt, und vermindert ihre saure Eigenschaften. Wir wurden gleich zu Anfang versucht, diese beiden Grade von Sättigung, so wie wir es mit der Schwefelsäure gemacht hatten, durch eine Abänderung der Endigungen, auszudrücken. Wir würden daher, die mit dem wenigsten säurezeugenden Stoff gesättigte Säure, unvollkommene Meersalzsäure (acide muriateux) und die am meisten gesättigte (acide muriatique) genannt haben; allein wir glaubten, daß diese Säure, welche so besondere Resultate aufstellt, davon man in der Chemie kein Beispiel kennt, eine Ausnahme verlangte, und wir waren damit zufrieden,

reren andern Verbindungen gegenwärtig; daher habe ich geglaubt es gut zu machen, wenn ich sie ein für allemal Meersäure nenne, so lange nemlich, bis eine ganz passende Benennung gefunden werden wird. H.

sie bloß, mit säurezeugendem Stoff übersetzte oder oxigenesirte Meersalzsäure (acide mnriatique oxygènè) zu nennen (32).

Es giebt eine andere Säure, die wir eben so, wie die Meersalzsäure, obschon ihr Grundstoff besser bekannt ist, bestimmen wollen: es ist die Säure, welche die Chemisten bisher Salpetersäure genannt haben. Diese Säure wird aus Nitrum oder Salpeter nach einem Verfahren erhalten, das dem analog ist, das man um Meersalzsäure zu erhalten, anwendet. Mit Hülfe der Schwefelsäure trennt man sie gleichfalls von ihrem Grundstoff, mit welchem sie gebunden ist, und zu diesem Zweck bedient man sich auch des Apparats, welcher T. I. Fig. 1. angegeben ist. So wie die Säure übergeht, so wird sie von dem Wasser in den Flaschen L. L. L.″ L.″ verschluckt, welches anfänglich dadurch grün, hernach blau, und endlich gelb wird, und zwar nach dem Concentrationsgrade der Säure.

(32) Anmerk. Es bedarf wohl keiner Erinnerung, das Hr. Lavoisier unter acide muriatique oxygènè, Scheelens sogenannte dephlogistisirte Salzsäure versteht, diesen sehr kurzen Ausdruck kann man aber hier gar nicht gebrauchen, da er mit dem für alle französische Chemisten so leidigen Phlogiston verbunden ist. Wie soll man ihn aber im Deutschen bestimmt geben? mit säurezeugenden Stoff übersetzte Meersäure? Das klingt abscheulich weitläuftig! Mit säurezeugendem Stoff gesäuerte Meersäure? das klingt lächerlich und wiedersprechend! Oxigenesirte Meersäure? das wäre nun wohl das kürzeste, es klingt aber französisch. Dem sey aber wie ihm wolle, so will ich es doch wagen, diesen letztern Ausdruck beizubehalten. So lange bis man einen bessern aufführen wird, wissen meine Leser, daß ich damit Scheelens dephlg. Salzsäure, das heißt nach Lavoisier eine Meersalzsäure, die mit einem Uebermaas vom säurezeugendem Stoffe verbunden ist, bezeichnen will. Mich in eine umständliche Untersuchung der Geschichte und Meinungen dieser Säure einzulassen, würde hier am unrechten Orte seyn, daher ich dieses bis zu einer andern Gelegenheit aufspare.

H.

Säure. Während dieser Operation entwickelt sich eine große Menge säurezeugendes Gas, das mit azotischem Gas gemischt ist.

Die Säure, welche man auf diese Art aus Salpeter zieht, besteht wie alle andere Säuren, aus säurezeugendem Stoff, der mit einer säurefähigen Basis verbunden ist, und sie ist sogar die erste, in welcher die Existenz des säurezeugenden Stoffs recht deutlich bewiesen werden kann. Ihre beiden bildenden Bestandtheile (principes qui le constituent) hängen nur schwach zusammen, und man trennt sie leicht, wenn man dem säurezeugenden Stoffe eine Substanz darbietet, mit welcher er mehr Affinität hat, als die säurefähige Basis, welche die Salpetersäure bildet. Durch dergleichen Versuche erfuhr man endlich, daß der azotische Stoff, oder der Grundstoff der Moffete, diese Säure mit zusammensetzen half, und daß letzterer ihre säurefähige Basis selbst war. Der azotische Stoff, ist also wirklich der Grundstoff des Salpeters, oder die Salpetersäure ist wahre azotische Säure. Man sieht das wir, wenn wir mit uns selbst, und mit unsern Grundsätzen hätten übereinstimmen wollen, die eine oder die andere Art des Ausdrucks hätten wählen müssen. Wir wurden indessen durch verschiedene Gründe davon abgehalten; erstlich schien es uns schwer zu seyn, den in den Künsten, im gemeinen Leben, und in der Chemie allgemein aufgenommenen Namen Nitrum oder Salpeter, zu ändern; und auf der andern Seiten glaubten wir nicht, dem azotischen Stoffe, den Namen salpeterzeugenden Grundstoff (radical nitrique) geben zu dürfen, weil diese Substanz gleichfalls der Grundstoff des flüchtigen Alkali oder Ammoniaks ist, wie Herr Berthollet entdeckt hat; wir werden also fernerhin mit dem Namen azotischer Stoff (azote) die Basis, des nicht respirablen Theils der atmosphärischen Luft bezeichnen, welche zu gleicher Zeit die Basis,

sowohl der Salpetersäure, als die, des flüchtigen Laugensalzes ausmacht. So werden wir auch die Namen unvollkommene, (nitreux) und vollkommene, (nitrique) für die aus dem Salpeter gezogenen Säuren beibehalten. Verschiedene große Chemiker haben unser Nachgeben bei alten Benennungen gemißbilligt; sie hätten es lieber gesehen, wenn wir einzig und allein unsre Bemühung auf die Verbesserung der Nomenklatur gerichtet, und das Gebäude der chemischen Sprache, von Grund aus wieder aufgebauet hätten, ohne uns damit zu befassen, es mit alten Gebräuchen übereinstimmend zu machen, welche die Zeit unmerklich aus den Gedanken vertilgen wird: und auf diese Art fanden wir uns zugleich der Kritik, und der Klage zweier entgegengesetzter Partheien ausgesetzt (33).

Die Salpetersäure kann unter einer großen Anzahl von Zuständen dargestellt werden, welche von dem Grade der Säuerung ihres Grundstoffs abhangen, das heißt, von dem Verhältnisse des azotischen Stoffs

(33) Anmerk. Da Herr Lavoisier unter der rauchenden, sonst phlogistischen Salpetersäure genannt, und unter der weißen oder reinen, sonst dephlogisirten Salpetersäure genannt, einen zweckmäßigen Unterschied macht, und dafür hält, daß sie beide durch ein verschiedenes Maas, des mit ihrem Grundstoffe vereinigten säurezeugenden Stoffs, voneinander unterschieden sind, So kann ihm zufolge die Salpetersäure, wie sich aus dem Nachfolgenden ergiebt, unter drei verschiedenen Zuständen existiren, als nitröses Gas, als unvollkommene Salpetersäure (rauchende) und als vollkommene Salpetersäure (weiße). Letztere ist mit dem säurezeugenden Stoffe übersetzt, jene ist mit dem Salpeterzeugenden, also salpetersäurefähigen Grundstoffe, übersetzt. Ich werde diese drei verschiedene Zustände, durch nitröses Gas unvollkommene Salpetersäure, und vollkommene Salpetersäure, im Deutschen geben, weil sich die im Französischen angenommenen Endsilben, hier gar nicht gebrauchen lassen. Wem es besser gefällt, kann die beiden letztren Arten der Salpetersäure, durch rothe und weiße Salpetersäure unterscheiden. H.

und des säurezeugenden Stoffs, der sie bilden hilft. Der erste Grad von Säurung, bildet ein besonderes Gas, das wir ferner mit dem Namen nitröses Gas bezeichnen wollen, es besteht ohngefähr aus 2 Theilen säurezeugendem Stoff, und 1 Theil azotischen Stoff, und in diesem Zustande ist es nicht mit Wasser mischbar. Es fehlt noch viel daran, daß das azotische Gas in dieser Gasart, mit dem säurezeugenden Stoff gesättigt sey, es behält im Gegentheil noch eine große Verwandtschaft zu diesem Stoffe, und es zieht ihn so an, das es denselben selbst der atmosphärischen Luft raubt, sobald sie mit ihm in Berührung kommt. Die Verbindung des nitrösen Gasses mit der atmosphärischen Luft, ist selbst ein Mittel geworden, das man anwendet, um die Menge des säurezeugenden Stoffs, die im letzteren enthalten ist, zu bestimmen, und den Grad ihrer Gesundheit zu beurtheilen. Dieser Zusatz vom säurezeugenden Stoff, verwandelt das nitröse Gas, in eine mächtige Säure, welche mit dem Wasser eine große Verwandtschaft hat, und welche selbst verschiedene Grade der Saturation mit dem säurezeugenden Stoffe fähig ist. Wenn das Verhältniß des säurezeugenden Stoffs und des azotischen Gasses unter drei Theilen gegen einen ist, so ist die Säure roth und rauchend; in diesem Zustande nennen wir sie, unvollkommene Salpetersäure; und man kann, wenn man sie ein wenig erwärmet, nitröses Gas aus ihr entwickeln. Vier Theile säurezeugender Stoff gegen ein Theil azotisches Gas, geben eine weiße farbenlose Säure, die im Feuer beständiger ist, als die vorhergehende, weniger Geruch hat, und deren zwei Bestandtheile, weit fester miteinander gebunden sind: wir haben ihr nach den obenstehenden Grundsätzen, den Namen vollkommene Salpetersäure gegeben.

Vollkommene Salpetersäure ist also mit säurezeugenden Stoff überladen, unvollkommene Salpeter-

säure ist mit azotischen Gas überladen; kurz, das nitröse Gas ist azotischer Stoff, der nicht hinlänglich mit säurezeugenden Stoff gesättigt ist, um die Eigenschaften einer Säuer zu haben: und diesen Zustand eines Körpers werden wir weiter unten einen oxidirten Stoff (oxidé) nennen (34).

(34) Anmerk. Oxidé ist wieder ein Ausdruck, der im Französischen sehr gut klingt, der sich aber im Deutschen kaum geben läßt. Oxide, drückt hier das Mittel zwischen einer wirklichen Säure, und einem nur unvollkommen gesäuerten säurefähigen Grundstoffe aus; so wie z. B. das nitröse Gas. Da nun wie ich glaube, aus der Verbindung einer säurefähigen Basis, mit dem säurezeugenden Stoffe, nur denn eine wahre Säure entstehen kann, wenn diese Verbindung eine gewisse Menge Wärmestoff bindet, (vergleiche meine physikal. chem. Versuche und **Beobachtungen**, 2. B. S. 174. rc.) der sich in jeder wirklichen Säure, als gegenwärtig zu erkennen giebt; so würde es meiner Meinung nach am schicklichsten seyn, eine solche unvollkommene Säure, zum Unterschiede, von ihrem säurefähigen Stoffe, und von dem säurezeugenden Stoffe, Säurebasis zu nennen, auf einer andern Seite, würde aber dieser Ausdruck, zu manchen Verwechselungen Anlaß geben, und daher sahe ich mich genöthigt, den Ausdruck oxidirter Stoff, zu wählen. Oxidirter Stoff, drückt also den ersten Grad der Säurung aus; unvollkommene Säure den zweiten; und vollkommene den dritten Grad. Ist aber eine Säure mit dem säurezeugenden Stoffe übersetzt, so werde ich dieses, wie schon geschehen, durch den Ausdruck, oxigenesirte Säure, bezeichnen. H.

Siebenter Abschnitt.

Zerlegung des säurezeugenden Gasses (Gaz oxygène) durch die Metalle; und von der Entstehung der oxidirten Metalle (oxides metalliques).

Wenn die metallischen Substanzen bis zu einem gewissen Grade der Temperatur erhitzt sind, so hat der säurezeugende Stoff, eine größere Verwandtschaft mit ihnen als mit dem Wärmestoff: folglich haben alle metallische Substanzen, wenn man Gold, Silber und Platina davon ausnimmt, die Eigenschaft, das säurezeugende Gas zu zerlegen, sich seines Grundstoffs zu bemächtigen, und den Wärmestoff daraus zu entwickeln. Man hat schon weiter oben gesehen, (S. 53 u. 60.) wie diese Zerlegung der Luft, durch Quecksilber und Eisen bewirkt wurde: man hat bemerkt, daß die erstere nur als eine langsame Verbrennung angesehen werden könnte; daß die letztere hingegen sehr schnell von statten gieng, und mit einer glänzenden Flamme begleitet war. Wenn man einen gewissen Grad von Hitze in dieser Operation anwenden muß, so geschieht es, um die Metalltheilchen voneinander zu treiben, und ihre Verwandtschaft der Anhäufung' (aggregation) oder welches dasselbe ist, ihre Anziehung untereinander zu vermindern.

Die metallischen Substanzen, nehmen während ihrer Verkalkung in eben dem Verhältnisse, als sie säurezeugenden Stoff verschlucken, am Gewichte zu; zu gleicher Zeit verlieren sie ihren Metallglanz, und werden zu einem erdigten Pulver. Die Metalle müssen in diesem Zustande, nie als ganz mit säurezeugenden Stoff gesättigt, angesehen werden, und zwar aus dem Grunde, weil ihr Wirken auf diesen Stoff, durch die anziehende Kraft, die der Wärmestoff auf ihn ausübt, im Gleichgewichte erhalten wird. Der säurezeugende Stoff gehorcht also bei der Verkalkung der Metalle, wirklich zweien Kräften, der Kraft, die der Wärmestoff ausübt, und der Kraft, die das Metall ausübt; er sucht sich nur mit dem leztern, zufolge der Verschiedenheit des Uebergewichts oder Uebermasses dieser beiden Kräfte, zu verbinden, und diese Ueberlegenheit ist überhaupt nicht sehr beträchtlich. Auch verwandeln sich die metallischen Substanzen, indem sie den säurezeugenden Stoff (en s'oxygènant) aus der Luft aufnehmen, gar nicht in wirkliche Säuren, wie der Schwefel der Phosphor und die Kohle, sondern sie bilden nur Mittelsubstanzen, die sich dem salzigen Zustande zwar nähern, die aber noch nicht alle salzige Eigenschaften besitzen. Die Alten nannten, nicht allein die in diesen Zustand versetzten Metalle, sondern auch jede andere Substanz, die lange dem Feuer ausgesetzt war ohne zu schmelzen, Kalk, daraus machten sie einen Gattungsnamen, und verwechselten mit diesen Namen, sowohl den Kalkstein, welcher sich aus einem Mittelsatze, daß er vor der Verkalkung war, durch das Feuer, in eine alkalische Erde verwandelte, indem er die Hälfte seines Gewichts verlor; als auch die Metalle, welche durch dieselbe Operation, eine neue Substanz aufnahmen, deren Menge bisweilen, die Hälfte ihres eigenen Gewichts übertrift, und sie dem Zustande der Säuren

näher bringt. Es würde wieder unsre Grundsätze gewesen seyn, wenn wir so verschiedene Substanzen, unter einem Namen hätten klassifiziren, und besonders den Metallen eine Benennung hätten lassen wollen, die so geschickt ist, falsche Begriffe zu erwecken. Wir haben also den Ausdruck Metallkalk abgeschaft, und dafür oxidirtes Metall (oxide) von dem griechischen Worte *οξυς* aufgenommen (35).

Hieraus sieht man, wie fruchtbar und ausdrucksvoll, die Sprache ist, welche wir angenommen haben, der erste Grad der Säurung (d'oxygènation) bildet die oxidirten Stoffe (oxides); ein zweiter Grad bildet die unvollkommenen Säuren, welche sich auf *eux*

(35) Anmerk. Ich habe zwar in der vorhergehenden Anmerkung gesagt, daß man nach des Verfassers Manier, unter dem Ausdruck oxide, einen Stoff betrachten müsse, der den ersten Grad der Säuerung ausgestanden hat, und also noch keine, nicht einmal eine unvollkommene Säure ausmacht. In sofern aber Herr Lavoisier, auch bei den Metallen dasselbe Statt finden läßt, welche ihm zufolge gleichfalls bei der Erhitzung oder Verbrennung in dem säurezeugenden Gas, seinen Grundstoff anziehen, und dadurch in Substanzen umgeändert werden, die sich, unter einigen Umständen, wie Säuren verhalten, so werde ich diese oxides metalliques, oder gesäuerte Metalle, zum Unterschiede von dem oxidirten Stoffen (oxides) oxidirte Metalle nennen, ein Ausdruck, dessen ich mich schon in der Einleitung zu diesem Werke bedient habe. So werde ich auch die französischen Ausdrücke oxygènation, und oxydation, im Deutschen, durch Säurung und Oxidation geben. Ich sehe zwar wohl ein, daß diese Ausdrücke nicht ganz passend sind, ich kann mir aber nicht anders helfen, kann keine bessere in unsrer Sprache finden. Metallkalk durft ich nicht übersetzen, weil es hier auch auf Kenntniß der neuen Kunstsprache ankommt, die ich soviel wie möglich ausdrücken wollte. Die Kalzination werde ich also Oxidation, und einen Metallkalk, ein oxidirtes Metall nennen: also oxidirtes Gold, oxidirtes Eisen, statt Goldkalk, Eisenkalk rc. H.

endigen, als unvollkommene Salpetersäure (acide nitreux) unvollkommene Schwefelsäure (acide sulfureux); und ein dritter Grad, bildet die vollkommenen Säuren *en ique*, dergleichen sind die vollkommene Salpetersäure (acide nitrique) die vollkommene Schwefelsäure (acide sulfurique): Endlich können wir einen vierten Grad der Säurung der Substanzen ausdrücken, indem wir das Beiwort oxygenesirt (oxygènè) hinzusetzen, so wie wir es bei der oxigenesirten Meersalzsäure gethan haben.

Wir waren damit nicht zufrieden, die Verbindung der Metalle mit säurezeugenden Stoff, mit dem Namen oxidirte Metalle, (oxides) zu bezeichnen; wir machten keine Schwierigkeit, uns desselben Ausdrucks zu bedienen, um dadurch den ersten Grad der Säurung aller Substanzen zu bezeichnen, nemlich den, der ohne sie in Säuren zu verwandeln, sie nur dem Salzzustande näher bringt. Wir werden also den Schwefel, der durch einen Anfang von Verbrennung weich wurde, oxidirten Schwefel (oxide de soufre) nennen, und die gelbe Substanz, welche der Phosphor giebt wenn er gebrannt hat, oxidirten Phosphor (oxide de phosphore) nennen.

So werden wir auch sagen, daß das nitröse Gas, welches der erste Grad von Säurung, des azotischen Gas ist, ein oxidirtes Azote (oxide d'Azote) ausmacht. Endlich werden das Pflanzenreich, und das Thierreich ihre oxidirte Stoffe haben; und ich werde in der Folge zeigen, wieviel Licht diese neue Sprache, über alle Operationen der Kunst und der Natur verbreiten wird.

Die oxidirten Metalle haben fast alle, wie wir schon gezeigt haben, ihre eigenthümliche Farben, und diese Farben wechseln nicht bloß für die verschiedenen Metalle ab, sondern auch nach dem Grade der Oxidation eines und ebendesselben Metalls. Wir sahen uns also genöthigt, jedem oxidirten Metall, noch zwei Bei-

wörter hinzuzusetzen, davon eins das oxidirte Metall, das andere aber seine Farbe andeutet; so werden wir also sagen schwarzoxidirtes Eisen (oxide noir dc fèr) rothoxidirtes Eisen (oxide rouge de fèr) und gelboxidirtes Eisen, (oxide jaune de fèr) und diese Ausdrücke werden den Eisenmohr, Colcothar, Eisenrost, oder Ocher andeuten.

So werden wir auch sagen, graues, gelbes und rothes oxidirtes Bley (oxide gris de plomb) (oxide jaune de plomb) oxide rouge de plomb) haben, und diese Ausdrücke werden Bleyasche, Masicot, und Minium bezeichnen.

Diese Benennungen werden zuweilen etwas lang ausfallen, zumal wenn man wird bestimmen wollen, ob das Metall an der Luft, oder durchs Verpuffen mit Salpeter, oder durch Einwirkung der Sänren oxidirt worden ist; allein sie werden immer richtig seyn, und eine bestimmte Idee von dem Gegenstande, von dem die Rede ist, erregen.

Die diesem Werke beigefügten Tabellen, werden dies verständlicher machen.

Achter Abschnitt.

Von dem Grundstoffe des Wassers, und von seiner Zerlegung durch Kohle und Eisen.

Bis auf gegenwärtige Zeit, sah man das Wasser als eine einfache Substanz an, und die Alten hatten keine Schwierigkeit gemacht, es mit dem Namen Element zu belegen: für sie war es ohnstreitig eine Elementarsubstanz, weil sie es gar nicht dahin hatten bringen können, es zu zerlegen; oder weil wenigstens die Zerlegungen des Wassers, die täglich unter ihren Augen vorgiengen, ihren Beobachtungen entwischt waren: allein man wird bald sehen, daß das Wasser nicht mehr ein Element für uns ist. Ich will hier nicht die Geschichte dieser Entdeckung liefern, die sehr neu ist, und sogar noch bestritten wird. Man kann hierüber die Mèmoires de l'Acadèmie des sciences année 1781 zu Rathe ziehn.

Ich will bloß die hauptsächlichsten Proben der Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers anführen; und ich darf sagen, daß man sie demonstratif finden wird, wenn man sie recht ohne Partheilichkeit erwägen will.

Erster Versuch.

Vorbereitung.

Man nimmt eine Glasröhre E. F. T. IV. Fig. 11. von 8 bis 12 Linien im Diameter, die man durch einen Ofen quer durchsteckt, indem man ihr eine etwas schiefe Lage von E. nach F. giebt. An das oberste Ende E. dieser Röhre, bringt man eine gläserne Retorte A., welche eine genau bekannte Menge destillirtes Wasser enthält, und an ihr unterstes Ende F. eine Schlange S. S. welche bei S. in den Hals einer Flasche H. die zwei Oeffnungen hat, reicht. Endlich befestigt man in eine dieser beiden Oeffnungen, eine gekrümmte Glasröhre K. K., die bestimmt ist, die luftförmigen Flüßigkeiten oder Gasarten, in einen Apparat zu leiten, der ihre Beschaffenheit und Menge angiebt.

Um des Erfolgs dieses Versuchs, gewiß zu seyn, ist es nöthig, daß die Röhre E. F., von grünen sehr gut gebrannten, und schwer zu schmelzenden Glase sey: überdies überzieht man sie mit einem Kütt aus Thon, der mit einem Cement vermischt ist, das aus hart gebrannten töpfernen, und zu Pulver gestossenen Geschirr bereitet wird; und wenn man besorgt, sie möchte durch Erweichung nachgeben, so unterstützt man sie in der Mitte, mit einer eisernen Stange, die quer durch den Ofen geht. Porzellänene Röhren sind den gläsernen vorzuziehen; allein es hält schwer, welche zu bekommen, die nicht porös sind, und fast immer entdeckt man einige Löcher darin, die Luft und Dünste durchlassen.

Wenn das alles zurechtgemacht ist, so macht man Feuer in den Ofen E. F. C. D. und man unterhält dies so, daß die gläserne Röhre E. F. glühend wird, ohne zu schmelzen; zu gleicher Zeit macht man

Feuer in den Ofen V. V. X. X. um das Wasser in der Retorte A., beständig kochend zu erhalten.

Erfolg dieses Versuchs.

So wie das Wasser in der Retorte A. durchs Sieden verdünstet, so erfüllt es das Innere der Röhre E. F. und treibt daraus die gemeine Luft, welche durch die Röhre K. K. ausgeleert wird; das Wasser Gas wird nachher durch das kaltwerden in der Schlange S. S. verdickt, und fällt Tropfenweise, in die tubelirte Flasche H.

Setzt man diese Operation so lange fort, bis alles Wasser der Retorte A. verdunstet ist; und läßt man die Gefäße recht auströpfeln, so findet man in der Flasche H. eine Menge Wasser, welche der Menge, die in der Retorte A. war, ganz genau genommen gleich ist, ohne daß die Entwicklung irgend einer Gasart dabei statt gehabt hätte; daß also dergestalt diese Operation nichts weiter als eine gewöhnliche Distillation ist, deren Resultat durchaus dasselbe ist, als wenn das Wasser gar nicht in den glühenden Zustand, als es die mittlere Röhre E. F. durchlief, wäre gebracht worden.

Zweiter Versuch.

Vorbereitung.

Man macht alles so zurecht, wie im vorigen Versuch, bloß mit dem Unterschiede, daß man in die Röhre E. F. 28 Gran in mittelmäßige Stücke zerschlagene Kohle bringt, die vorher lange Zeit einer Glühhitze in verschlossenem Gefäße ausgesetzt war. Man läßt wie im vorigen Versuche, das Wasser der Retorte A., bis zur gänzlichen Verdampfung kochen.

Erfolg des Versuchs.

Das Wasser in der Retorte A. wird wie im vorigen Versuche destillirt, es verdickt sich in der Schlange, und fließt Tropfenweise in die Flasche H.; aber zu gleicher Zeit entwickelt sich eine beträchtliche Menge Gas, die durch die Röhre K. K. geht, und die man in einem schicklichen Apparate sammlet.

Nach geschehener Operation findet man in der Röhre E. F. einige Atomen von Asche; die 28 Gran Kohle sind gänzlich verschwunden.

Die entwickelten Gasarten, welche man sorgfältig untersuchte, wogen zusammen $113\frac{7}{10}$ Gran *); es waren zwei Arten, nemlich 144 Cubikzoll gasartige Kohlensäure, 100 Gran schwer, und 380 Cubikzoll einer außerordentlich leichten Gasart, $13\frac{7}{10}$ Gran schwer, welche sich bei Annäherung eines angezündeten Körpers, wenn es mit der Luft in Berührung kommt, entzündet. Verifizirt man nachher das Gewicht, des in die Flasche übergegangenen Wassers, so findet man es um $85\frac{7}{10}$ Gran verringert. Also bildeten in diesem Versuche $85\frac{7}{10}$ Gran Wasser, und 28 Gran Kohle, 100 Gran gasartige Kohlensäure, und $13\frac{7}{10}$ Gran einer besonderen entzündbaren Gasart.

Allein ich habe schon weiter oben gezeigt, daß man 72 Gran säurezeugenden Stoff mit 28 Gran Kohle verbinden müßte, wenn man 100 Gran gasartige Kohlensäure bilden wollte; folglich haben die 28 Gran Kohle, welche in der gläsernen Röhre waren, dem Wasser 72 Gran säurezeugenden Stoff geraubt; und folglich sind $85\frac{7}{10}$ Gran Wasser, aus 72 Gran Säurestoff) und aus $13\frac{7}{10}$ Gran, einer entzündbaren Gasart zusam-

*) Man wird im letzten Theile dieses Werks, das Verfahren, die verschiedenen Arten von Gas voneinander zu trennen, und sie abzuwägen, umständlich angezeigt finden. Anmerk. d. Verf.

mengesetzt. Man wird gleich sehen, daß man nicht annehmen kann, daß dieses Gas aus der Kohle entwickelt worden sey, und daß es diesem zufolge ein Produkt des Wassers seyn muß.

Ich habe in der Angabe dieses Versuchs einige Umstände weggelassen, wodurch nur der Versuch complicirter geworden wäre, und Dunkelheit in den Begriffen des Lesers, veranlaßt hätte. Das entzündbare Gas, z. B. lößt ein wenig Kohle auf, und dieser Umstand vermehret das Gewicht desselben, und vermindert hingegen das Gewicht der gasartigen Kohlensäure. Die Abändrung, die in der Menge eines jeden entsteht, ist nicht sehr beträchtlich; allein ich hielt es für Pflicht, sie durch Berechnung wieder zurück zu bringen, und den Versuch in aller seiner Einfachheit darzustellen, so, als fände jener Umstand gar nicht Statt. Uebrigens, sollten auch einige Wolken, die Wahrheit der Folgerungen, die ich aus diesem Versuche ziehe, umschweben, so würden sie doch bald durch die andern Versuche zerstreuet werden, die ich zur Unterstützung gleich anführen will.

Dritter Versuch.

Vorbereitung.

Man macht den ganzen Apparat, so wie im vorigen Versuche, bloß mit diesem Unterschiede, daß man statt 28 Gran Kohle in die Röhre E. F. T. IV. Fig. 11., 274 Gran kleine aus sehr weichen Eisen bestehende Spiralfedern legt. Man macht die Röhre, wie in dem vorigen Versuche glühend; man macht Feuer unter die Retorte A., und man erhält das Wasser in ihr, beständig siedend, so bis es ganz verdunstet, in die Röhre E. F. übergegangen, und in der Flasche H. verdickt worden ist.

Erfolg des Versuchs.

In diesem Versuche entwickelt sich keine gasartige Kohlensäure, sondern nur ein entzündbares Gas, das dreizehnmal leichter ist, als die atmosphärische Luft: das ganze Gewicht, was man daraus erhält, ist 15 Gran, und sein Volumen beträgt ohngefähr 416 Cubikzoll. Vergleicht man die Menge des Anfangs angewandten Wassers, mit der, die in der Flasche H. übrig geblieben ist, so fehlen 100 Gran. Auf der andern Seite wiegen die 274 Gran Eisen, die in die Röhre E. F. eingeschlossen wurden, 85 Gran mehr, als da man sie hineinthat; und ihr Volumen ist ansehnlich vermehrt worden; dieses Eisen wird kaum mehr vom Magnet angezogen, es lößt sich in Säuren ohne Brausen auf, mit einem Worte, es ist im Zustande eines schwarz-oxidirten Eisens, grade so wie das, welches in dem säurezeugenden Gas verbrannt wurde.

Bemerkungen.

Das Resultat dieses Versuchs giebt eine wahre Oxidation, des Eisens durchs Wasser; welche derjenigen ganz ähnlich ist, die mit Hülfe der Wärme in der Luft bewirkt wird. 100 Gran Wasser wurden zerlegt; 85 Gran säurezeugender Stoff verbanden sich mit dem Eisen, um es als schwarz-oxidirtes Eisen herzustellen, und es entwickelten sich 15 Gran, einer besondern entzündbaren Gasart: folglich bestehet das Wasser aus dem säurezeugenden Stoff, und dem Grundstoffe einer entzündbaren Gasart, in dem Verhältnisse von 85 Theilen gegen 15 zusammengesetzt.

Also enthält das Wasser, außer dem säurezeugenden Stoff, welcher einer seiner Bestandtheile ist, welchen es mit vielen andern Substanzen gemein hat, noch einen andern ihm eigenen Stoff, der sein bildender

Urstoff (radical constitutif) ist, und welchen wir einen Namen geben mußten. Es schien uns keiner schicklicher, als der Name wasserzeugender Stoff (hydrogène) von (υδωρ) Wasser und von (γεινομαι) ich zeuge, hergeleitet. Die Verbindung dieses Stoffs mit Wärmestoff, werden wir wasserzeugendes Gas (Gaz hydrogène) nennen, und das Wort Hydrogene allein, wird den Grundstoff dieser Gasart, oder den Urstoff des Wassers ausdrücken (36).

Das wäre also ein neuer entzündlicher Körper, nemlich ein Körper, dessen Attraktion zum säurezeugenden Stoffe, hinreichend ist, um ihn vom Wärmestoffe zu trennen, und dadurch die Luft, oder das säurezeugende Gas zu zerlegen. Dieser entzündliche Körper hat selbst eine so große Attraktion zum Wärmestoff, daß, wofern er nicht schon gebunden ist, er bei dem gewöhnlichen Grade des Drucks und der Temperatur, beständig im gasförmigen Zustande bleibt. In diesem gasförmigen Zustande ist er ohngefähr dreizehnmal leichter als die atmosphärische Luft, ist nicht mit dem Wasser mischbar, kann aber etwas davon auflösen, und ist zur Respiration untauglich.

Da

(36) Anmerk. Da Hr. L. nach jenen Bemerkungen das Wasser als eine zusammengesetzte Materie betrachtet, deren Bestandtheile die inflammable Luft und der säurezeugende Grundstoff, ausmachen. Da ihm zufolge aber die inflammable Luft, aus einer eigenen Basis mit Wärmestoff verbunden, zusammengesetzt ist, welche erstere eigentlich den wasserzeugenden Grundstoff ausmacht, so glaubte ich den Ausdruck Hydrogèn, durch wasserzeugenden Stoff, am besten verdeutschen zu können. Die inflammable Luft, welche entsteht, wenn der wasserzeugende Stoff, durch Wärmestoff ausgedehnt wird, werde ich daher Wasserzeugendes Gas nennen. Die verschiedenen Meinungen über die Erzeugung des Wassers, aus jenen Bestandtheilen, so wie seine Zerlegung in eben dieselben, werde ich am Ende dieses Artikels anführen, und sie einer genauern Prüfung unterwerfen. H.

Da die Eigenschaft zu brennen, und Flamme zu fangen, bei diesem Gas, so wie bei allen übrigen entzündlichen Körpern, nur in der Kraft desselben bestehet, den säurezeugenden Stoff zu rauben, und die Luft zu zerlegen; so wird es hierdurch begreiflich, warum es nur bei Berührung mit der Luft, oder dem säurezeugenden Gas, brennen kann. Daher brennt dieses Gas, wenn eine damit gefüllte Flasche angezündet wird, auch nur ganz ruhig, erst an ihrer Oeffnung, und hernach in ihrem Innern, so wie die äußere Luft hineindringt; denn die Verbrennung geht nur langsam vor sich, und findet nur auf der Oberfläche statt, wo beide Luftarten in Berührung sind. Dieses ist aber nicht der Fall, wenn beide Gasarten vorher miteinander gemischt werden: denn wenn man z. B. in eine Flasche, einen Theil säurezeugendes, und zwei Theile wasserzeugendes Gas bringt, und ihre Oeffnung mit einem Wachslichte, oder einem Stück angezündeten Pappier in Berührung bringt, so erfolgt die Verbrennung dieser beiden Gasarten augenblicklich, und mit einem beträchtlichen Knall. Man muß diesen Versuch nur mit einer Flasche von grünen starken Glase machen; die Flasche darf nicht über ein Pfund halten, und muß, um alle, durch das Zerspringen der Flasche zu bewirkende traurige Vorfälle, zu verhüten, mit einem Tuche umwickelt werden (47).

Ist alles dasjenige, was ich über die Zerlegung des Wassers gesagt habe, richtig und wahr, ist diese

(37) Anmerk. Diese Vorsicht ist nicht hinreichend genug. Wenn ich die Entzündung dieser Mischung etwas im Großen machte, so wählte ich dazu eine Rinderblase, die zum bequemen Einfüllen der Luftarten, und zur bequemen Anzündung, mit einem spitzen Hahn versehen ist. Kleinere Portionen lassen sich am besten und ohne Gefahr, in kleinen blechernen Flaschen anzünden, die man in einen kleinen Kasten, oder auf dem Tische befestiget hat. H.

Substanz, wie ich es zu beweisen gesucht habe, wirklich aus einem eigenen Stoffe, der mit dem säurezeugenden Stoffe gebunden ist, zusammengesetzt, so folgt daraus, daß man durch die Vereinigung dieser beiden Stoffe, wieder Wasser erzeugen muß, und daß dieses wirklich der Fall ist, werden nachfolgende Versuche lehren.

Vierter Versuch.

Rekomposition des Wassers.

Vorbereitung.

Auf einen kristallenen Ballon T. I. Fig. 5. A. der eine weite Oeffnung hat, und ohngefähr dreißig Pfund in sich faßt, wird eine kupferne Platte B. C., in die vier Löcher gebohrt sind, zu den vier Röhren gehen, geküttet. Die erste H. h. ist dazu bestimmt, um mit ihrem Ende h. an eine Luftpumpe befestigt zu werden, vermöge welcher der Ballon luftleer gemacht wird. Die zweite Röhre G. g. steht mit ihrem Ende M. M. mit einem Behältniß, worin sich säurezeugendes Gas befindet, in Verbindung, und ist dazu bestimmt, dieses Gas in dem Ballon zu leiten. Die dritte Röhre d. D. d.′ steht mit ihrem Ende d. N. N. in einem, mit wasserzeugenden Gas gefüllten Behältniß, in Verbindung, und ihr Ende d.′ besitzt eine sehr enge Oeffnung, durch welche kaum eine sehr kleine Nadel gehen kann. Diese Oeffnung ist dazu bestimmt, um das wasserzeugende Gas, das sich in dem Behältniß befindet, herauszulassen, welches durch einen Drnck von ein oder zwei Zoll Wasser beschleunigt wird. Endlich hat die Platte *B*. C. noch ein viertes Loch, das mit einer eingeküttetten Glasröhre versehen ist, durch welche ein Metalldrath G. L. geht, dessen Ende eine kleine Kugel L. besitzt, um dadurch einen

elektrischen Funken, von L. nach d.′ zu führen, der, wie man bald sehen wird, dazu bestimmt ist, das wasserzeugende Gas, anzuzünden. Um die Kugel L. und das Ende d.′ von dem Aufsatze (ajutoir) D. d.′ entfernen zu können, muß der in der Röhre befindliche Metalldrath G. L. beweglich seyn. Die drei Röhren d. D. L. G. g., H. h., sind sämmtlich mit Hahnen versehen.

Damit der gasförmige Wasserstoff, und das säurezeugende Gas, recht trocken durch ihre Röhre komme, und in den Ballon A. gelangen, so werden sie durch die Röhren M. M. N. N. geführet, die ohngefähr ein Zoll im Diameter haben, und mit einem leicht zerfließbaren Salze, gefüllet sind, nemlich mit einem solchen, daß die Feuchtigkeit aus der Luft mit Begierde in sich zieht, wie die essigsaure Pottasche (acetite de pottasse) der Salzsaure und Salpetersaure Kalk ꝛc. (man sehe die Zusammensetzung der Salze im 2ten Theil dieses Werks). Diese Salze müssen gröblich gepulvert seyn, damit sie locker bleiben, und nicht in eine Masse fallen, und damit das Gas leicht durch die Zwischenräumchen der Salzbrocken hindurch streichen kann.

Es ist nöthig, daß man sich im Voraus mit einer hinreichenden Menge vom säurezeugenden Gas versehe. Um überzeugt zu seyn, daß es frei von der gasförmigen Kohlensäure ist, muß es einige Zeit über einer aufgelößten ätzenden Pottasche stehen, die durch ihre Berührung mit demselben, die gasförmige Kohlensäure attrahirt.

Eben so sorgfältig bereitet man doppelt soviel gasförmigen Wasserstoff. Das sicherste Verfahren um diesen rein zu erhalten, bestehet darin, daß man ihn durch die Zerlegung des Wassers, mit geschmeidigen reinen Eisen, gewinnt. Sind diese beiden Gasarten, auf diese Art bereitet, so bringt man die Röhre H. h.

an die Luftpumpe, um den großen Ballon A., ganz zu evacuiren. Hierauf bringt man eine Gasart nach der andern hinein, vorzüglich aber das säurezeugende Gas zuerst, durch die Röhre G. g.; dann nöthigt man durch einen gewissen Grad von Druck, den gasförmigen Wasserstoff, sich durch die Röhre d. D. d.', deren Ende d.' in eine Spitze zuläuft, in denselben Ballon zu begeben. Endlich zündet man dieses Gas vermittelst einen elektrischen Funken an. Indem man auf diese Weise von jeder dieser beiden Luftarten welche herbeischaft, so kann man die Verbrennung sehr lange fortsetzen. Ich habe anderwärts (im dritten Theil dieses Werks) die Beschreibung meines, bei diesem Versuch angewendeten Apparats gegeben, und dabei erklärt, wie man die Menge der verbrauchten Gasarten, streng und genau messen kann.

Erfolg des Versuchs.

So wie die Verbrennung vor sich geht, setzt sich an den innern Wänden des Ballons Wasser an. Die Menge dieses Wassers nimmt allmählich zu; es werden große Tropfen daraus, die herabfließen, und sich auf den Böden des Gefässes sammlen.

Wägt man den Ballon vor und nach der Operation, so kann man leicht die Menge des Wassers erfahren, die sich darinn gesammlet hat. In diesem Versuche hat man also eine doppelte Berichtigung; auf der einen Seite das Gewicht der angewandten Gasarten, auf der andern das Gewichte des entstandenen Wassers nöthig, und diese beiden Summen müssen sich gleich seyn. Durch einen solchen Versuch haben Herr Meusnier und ich erfahren, daß am Gewichte 85 Theile säurezeugender Stoff, und 15 Theile eines gleichen Gewichts an wasserzeugenden Stoff, nöthig waren, um 100 Theile Wasser zu machen. Dieser Versuch der gar noch nicht bekannt worden ist, wurde

in Gegenwart einer zahlreichen Commission der Akademie gemacht; wir haben die pünktlichste Aufmerksamkeit darauf verwandt, und wir haben Ursach, sie bis auf höchstens $\frac{1}{200}$ Theil für genau zu halten.

So kann man es nun, man mag das Wasser zerlegen, oder zusammensetzen, als ausgemacht und bewiesen ansehen, so gut als es in der Chemie und Physik nur geschehen kann, daß das Wasser keine einfache Substanz ist, sondern daß es aus zwei Stoffen, dem säurezeugenden Stoffe, und dem Wasserstoffe zusammengesetzt ist; und daß diese beiden Stoffe, wenn sie voneinander getrennt sind, eine solche Verwandtschaft zu dem Wärmestoff haben, daß sie bei dem Grade unserer Temperatur und Druck, nur im gasförmigen Zustande existiren können.

Dieses Phänomen der Zerlegung und Zusammensetzung des Wassers, erfolgt täglich vor unsern Augen, bei der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises, und durch Einwirkung der zusammensetzenden Affinität. Eben dieser Zerlegung müssen, wenigstens bis auf einen gewissen Punkt, so wie wir es bald sehen werden, die Erscheinungen der geistigen Gährung, der Fäulniß, und selbst der Vegetation, zugeschrieben werden. Es ist ungemein auffallend, daß diese Zerlegung dem aufmerksamen Auge der Physiker und Chemiker, so lange entgangen ist, und man kann daraus schließen, daß es eben so schwer in den Wissenschaften, als in der Moral ist, die einmal eingesogenen Vorurtheile zu bekämpfen, und einen andren Weg, als den uns gewöhnlichen, zu befolgen.

Ich will diesen Artikel mit einem Versuch schließen, der weit weniger als die vorigen beweißt, der mir aber doch weit mehr Eindruck, als jeder andere, auf eine große Anzahl von Personen zu machen schien. Wenn man ein Pfund oder 16 Unzen Weingeist, oder Alkohol, in einem Apparat verbrennt, worinnen sich alles

Wasser, das während der Verbrennung entwickelt wird, auffammlen kann, so erhält man davon 17 bis 18 Unzen *). Nun kann aber doch, keine Substanz in einem solchen Versuche, mehr als die Summe seines Gewichts, an Bestandtheilen liefern, folglich muß eine andere Substanz zum Weingeist, während seiner Verbrennung zu treten; nun habe ich gezeigt, daß diese andere Substanz der Grundstoff der Luft, der säurezeugende Stoff, war: folglich enthält also der Weingeist, einen von den Bestandtheilen des Wassers, den Wasserstoff, und die atmosphärische Luft, giebt den andern, nemlich den säurezeugenden Stoff, dazu her: ein neuer Beweiß, daß das Wasser eine zusammengesetzte Substanz ist.

Erster Zusatz des Uebersetzers.

Die Zerlegung des Wassers, und seine Rekomposition, aus den Grundstoffen der inflammablen Luft, und des gasförmigen säurezeugenden Stoffes, ist als eine der wichtigsten Stützen zu betrachten, worauf die ganze antiphlogistische Theorie erbauet ist, sie verdient daher näher untersucht, die damit concurirenden Meinungen geprüft, und mit ihr verglichen zu werden; und einer solchen Pflicht will ich mich hier entledigen, so gut es in meinen Kräften steht. Die erste Entdeckung, über eine solche Wasserzeugung machte **Priestley** (**Versuche und Beobacht. über verschiedene Theile der Naturlehre** 2c. 1787.) indem er bemerkte, daß wenn Metallkalke in der inflammablen Luft reduzirt wurden, sich allemal etwas Wasser absonderte. **Priestley** glaubte, hieraus folgern zu müssen, daß ein solches Wasser, schon in der Luftart enthalten gewesen

*) Man sehe die Beschreibung dieses Apparats, in dem dritten Theile dieses Werks.

sey, und daß sie vielleicht ein durch Wasser ausgedehn-
tes Phlogiston ausmachte. **Cavendish** und **Kirwan**
entdeckten fast zu gleicher Zeit mit **Priestley**, daß das
Wasser welches bei solchen Operationen erhalten wird,
das Gewicht der zur Erzeugung angewendeten Luft-
arten, fast allemal um einige Grane übersteige. Nun
wurden und zwar zu gleicher Zeit, dieselben Versuche
vom Hrn. **Lavoisier** veranstaltet, er definirte sie aber
ganz anders, indem er voraussetzte, daß die inflam-
mable Luft, ihr Daseyn dem Wasser allemal verdanke,
und einen wirklichen Bestandtheil desselben ausmache.
Er bewies dieses damals zuerst, durch die entwickelnde
inflammable Luft, wenn er Wasserdämpfe, in einer
glühenden kupfernen Röhre, über Eisen oder Kohle
streichen ließ. Dieses konnten nun zwar Hr. **Priest-
ley**, **Cavendish** und **Kirwau** nicht leugnen, sie
erklärten sich aber doch jenes Phänomen ganz anders,
indem sie voraussetzten, daß die bei solchen Versuchen
sich entwickelnde inflammable Luft, das ausgedehnte
Phlogiston des Eisens sey, das hier durch die Wasser-
dämpfe, aus dem Eisen und aus der Kohle entwickelt
werde. Daß aber Hr. **Lavoisier** seine Meinung in
der Folge dadurch zu bestättigen suchte, daß er die Be-
standtheile und die bei der Zerlegung des Wassers durch
Kohle und Eisen, neuerzeugten Produkte, genau be-
rechnete, wissen meine Leser, aus dem gegenwärtigen
Werke selbst. Die Versuche über die Wasserzeugung,
und seine Zerlegung, haben mit der Zeit alle Europäi-
schen Physiker und Chemiker, in Bewegung gesetzt,
und ihre darüber gefällten Meinungen und gemachten
Erfahrungen, sind doch noch nicht hinreichend gewesen,
die Stahlsche Theorie vom Phlogiston, gänzlich zu
stürzen. Ich werde mich nicht darauf einlassen, alle
die Thatsachen hier zu erzählen. Mein verehrungs-
würdiger Freund, dem ganz Deutschland nicht genug
dafür danken kann, der verdienstvolle und gelehrte

Churfürstl. Sächsische Leibarzt und Professor Hr. Dr. Leonhardi, hat in seiner unnachahmlichen Ausgabe, des Macquerschen Wörterbuchs, alles davon gesagt, was sich nur davon sagen ließ. Nur diejenigen Beobachtungen, welche nach der Zeit über die Wasserzeugung, aus inflammabler Luft und Lebensluft, gemacht worden sind, werde ich noch hersetzen.

Hr. v. Morveau entdeckte, daß wenn er Bleikalk in eine mit inflammabler Luft gefüllte Retorte brachte, und nachdem er den Hals derselben mit Quecksilber gesperrt hatte, Feuer darunter machte, daß sich die inflammable Luft in den Bleikalk zog, das Quecksilber stieg in den Hals der Retorte, und die Produkte waren Wasser, und reduzirtes Blei (s. Annales de Chèmie T. I. p. 106.) Unter allen ist aber noch kein Versuch jemals so schön und erweislich gewesen, als der des Hrn. von Troostwyk, den der Hr. Prof. Schurer selbst mit ansahe, und in den Annales de Chèmie T. V. p. 276. beschrieben hat, wovon sich auch eine Uebersetzung in meiner chem. Bibliothek 3. B. S. 244. befindet, wohin ich die Leser verweise, da ich den Versuch selbst hier, aus Mangel an Raum, nicht wieder abschreiben mag. Bei diesem letztern Versuche kommt also keine Kohle, kein Eisen, mit dem Wasser in Verbindung, der Golddrath dient bloß dazu, um dem elektrischen Funken, einen Weg durch das Wasser zu bahnen, und seine Auflösng, in zwei gasförmige Flüßigkeitten, die in ihrer Vermischung eine Knallluft bilden, zu bemerken, aus der durch die Entzündung, wieder Wasser erzeugt wird. Will man vielleicht einwenden, daß hier die inflammable Luft, von Seiten der elektrischen Materie erzeugt worden sey, so muß ich gestehen, daß eine solche Einwendung, bloß Chimäre seyn würde, und daß ich nicht begreiffen könnte, wie man absolut das Wahre von sich stossen kann, um nach Phantomen zu haschen. Da ich voraussetzen darf, daß die Leser

dieses Werks, auch meine Bibliothek kennen, in welcher sie alles gesammlet finden, was seit einigen Jahren, über die Wassererzeugung, und über seine Zerlegung, gesagt und geschrieben worden ist, so verweise ich sie auf jene.

Herrn Troostwiks Beobachtung ist nicht unbestätigt geblieben, auch der Herr Prof. Gren hat sie in einem von ihm selbst bequem dazu eingerichteten Apparat nachgemacht, und bestätigt gefunden. Ich habe diese Vorrichtung selbst machen lassen, aber noch hat es mir nicht die Zeit erlaubt, die Versuche zu wiederholen. Mich dünkt, daß jene Bemerkung über die Zerlegung des Wassers in Knallgas, das doch die Verbindung von inflammabler und Lebensgas voraussetzt; die Richtigkeit der Zusammensetzung des Wassers, aus jenen beiden Gasarten außer Zweifel setzt. Denn wenn Knallgas entstehen soll, müssen doch inflammables und Lebensgas in Verbindung kommen. Nun kann man nicht annehmen, daß bei dieser Operation Eisen oder Kohle, oder ein andrer Körper vorhanden ist, welcher Phlogiston schaffen kann, um das inflammable Gas zu erzeugen. Es wird auch dadurch der Priestleysche Satz umgestoßen, dem auch mehrere gefolgt sind, daß nemlich das Wasser bei der Verbrennung von inflammablen und Lebeusgas nicht erzeugt, sondern aus den Gasarten bloß abgeschieden werde; und man muß gestehen, daß nichts bestimmter die Gegenwart jener beiden Gasarten im Wasser zu erweisen im Stande ist, als eben diese Expansion des Wassers, durch Hülfe der Elektricität, zur knallenden Gasart. Herrn de Lücs Einwendungen gegen diese Thatsache, sind gesucht, sie befinden sich im XXXVI. Bande von Rozier und de la Métherie Journal de Physique etc. und mehrere deutsche Auszüge, davon im 1sten Stück des 4ten Bandes meiner physik. chem. Bibliothek S. 100 und ferner. Wenn

Hr. de Lûc keine besseren Gründe dieser Bemerkung entgegensetzen kann, so wird er nie vermögend seyn, dieselbe umzustossen. Wenn übrigens nicht das Wasser derjenige Stoff war, der hier das inflammable Gas erzeugte, wovon erhielt man bei der Wiederholung jenes Versuchs, wenn an die Stelle des Wassers Schwefelsäure angewendet wurde, nur Lebensgas?

Nichts drohete bei allem diesem, der antiphlogistischen Theorie mehr, als Priestleys bemerkte Erzeugung der Salpetersäure, wenn die Verbrennung, der inflammablen und der Lebensluft, in metallenen Gefäßen unternommen wird (Journal de physique Mars 1789. pag. 227. etc.). Dieser Einwurf, den die Phlogistiker als ein non plus ultra, betrachten, um die Nichtigkeit der Lavoisierschen Theorie zu beweisen, ist kaum der Mühe werth, und ihn konnte also Herr Lavoisier sehr gut analysiren, wenn er, wie er es auch gethan hat, das azotische Gas, welches stets einen Bestandtheil des gasförmigen säurezeugenden Stoffs ausmacht, in Erwägung zog. Daher also, wenn die Menge der inflammablen Luft, hinreichend war, alles säurezeugende Gas, zu zerlegen, der Ueberrest nur allein azotisches Gas ist. War aber ein Uebermaas, vom säurezeugenden Gas vorhanden, so mußte dieses mit dem azotischen Gas verbunden, freilich Salpetersäure erzeugen. Ein solcher Einwurf, ist also gar nicht als Einwurf zu betrachten. H.

Neunter Abschnitt.

Von der Quantität des Wärmestoffs, welcher sich bei den verschiedenen Arten der Verbrennung entwickelt.

Wir haben gesehen, daß wenn man irgend eine Verbrennung in einer ausgehölten Eiskugel vornimmt, und die zu ihrer Unterhaltung nöthige Luft beim Gefrierpunkt des Thermometers, hergiebt, die Menge des geschmolzenen Eises, im Innersten der Kugel, ein wo nicht absolutes, doch wenigstens relatives Maas der Quantität des entwickelten Wärmestoffs, angab. Hr. de Laplace und ich, haben die Beschreibung des Apparats geliefert, den wir zu dergleichen Versuchen gebraucht haben *). Nachdem wir es versucht hatten, die verschiedenen Quantitäten Eis zu bestimmen, welche durch die Verbrennung dreier von den vier einfachen brennbaren Substanzen, nemlich des Phosphors, Kohlenstoffs, und Wasserstoffs, schmelzen, so erhielten wir folgenden Resultat.

*) In dem Mèmoires de l'Acadèmie des sciences annèe 1780. pag. 355. und auch im dritten Theil dieses Werks. A. d. Verf.

Durch die Verbrennung von einem Pfund Phosphor, wurde geschmolzen	100 Pf.	—	—	Eis
Durch die Verbrennung von einem Pf. Kohle . .	69 — 8 Unz.	—	—	—
Durch die Verbrennung von einem Pf. gasförmigen Wasserstoff . . .	295 — 9 — $3\frac{1}{2}$ Drachm. —			

Da die Substanz, welche durch das Resultat der Verbrennung des Phosphors entsteht, eine konkrete Säure ist, so ist es wahrscheinlich, daß sehr wenig Wärmestoff in dieser Säure bleibt, und daß folglich diese Verbrennung ein Mittel darbietet, bis auf etwas weniges, die in dem säurezeugenden Gas enthaltene Menge von Wärmestoff, zu erfahren. Wollte man aber annehmen, daß die Phosphorsäure, noch eine ansehnliche Menge Wärmestoff besitze, so wie der Phosphor vor seiner Verbrennung auch einen Theil besaß, so würde der Irrthum nur in dem Unterschiede liegen, und folglich von weniger Bedeutung seyn.

Ich habe im 5ten Abschnitt gezeigt, daß ein Pfund brennender Phosphor, 1 Pfund und 8 Unzen säurezeugendes Gas absorbirt, und da zu gleicher Zeit 100 Pfund geschmolzen Eis dadurch geschmolzen sind, so folgt daraus, daß die Menge Wärmestoff, die in einem Pfunde säurezeugenden Gas enthalten ist, fähig ist, 66 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran Eis zu schmelzen.

Ein Pfund Kohle schmelzt im Brennen nur 96 Pfund 8 Unzen Eis, aber es werden zu gleicher Zeit 2 Pfund 9 Unzen, 1 Drachmen 10 Gran säurezeugendes Gas absorbirt. Nun müßten nach den Resultaten die wir bei der Verbrennung des Phosphors erhielten, 2 Pfund 9 Unzen 1 Drachmen 10 Gran säurezeugendes Gas, genug Wärmestoff fahren lassen, um

171 Pfund 6 Unzen 5 Drachmen Eis zu schmelzen. Es verschwindet also in diesem Versuche eine Menge Wärmestoff, welche hinreichend gewesen seyn würde, 74 Pfund 14 Unzen 5 Drachmen Eis zu schmelzen; allein, da die Kohlensäure nicht wie die Phosphorsäure nach der Verbrennung im konkreten Zustande ist, sondern im Gegentheil im gasförmigen Zustande übrig bleibt, so wurde nothwendig eine Menge Wärmestoff erfordert, sie in diesen Zustand zu versetzen, und das ist diejenige Menge, welche in der obigen Verbrennung fehlt. Dividirt man sie durch die Anzahl der Pfunde Kohlensäure, welche durch die Verbrennung von 1 Pfund Kohle entstehen, so findet man, daß die Menge Wärmestoff, welche erfordert wird, um 1 Pfund Kohlensäure, aus dem verdickten in dem gasförmigen Zustand zu bringen, 20 Pfund 15 Unzen 5 Drachmen Eis schmelzen würde.

Man kann eine ähnliche Berechnung über die Verbrennung des wasserzeugenden Stoffs, und über das Entstehen des Wassers anstellen: 1 Pfund dieser elastischen Flüßigkeit, absorbirt im Brennen 5 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran säurezeugenden Stoff, und schmelzt 295 Pfund 9 Unzen 3½ Drachmen Eis.

Nun würden 5 Pfund 10 Unzen 5 Drachmen 24 Gran säurezeugendes Gas, beim Uebergehen aus dem luftartigen Zustande, in den festen, nach dem in der Verbrennung des Phosphors erhaltenen Resultate, genug Wärmestoff verlieren, um eine Menge Eis zu schmelzen die der

Summe von 377 Pf. 12 Unz. 3 Dr. gleich wäre.

In der Verbrennung des wasserzeugenden Gasses, entwickeln sich nur . . . . . 295 Pf. 2 Unz. 3 Dr.

Es bleibt also davon im Wasser, das sich bildet, selbst dann, wenn es auf 0 des Thermomethers gebracht wird . . . . . 82 Pf. 9 Unz. $7\frac{1}{2}$ Dr.

Da nun in der Verbindung eines Pfundes vom wasserzeugenden Gas, 6 Pfund 10 Unzen 5 Drachm. 24 Gran Wasser entstehen, so folgt daraus, daß in jedem Pfunde Wasser, wenn der Thermometer auf 0 steht, eine Menge Wärmestoff bleibt, welche derjenigen gleich ist, die erfordert wird, um 12 Pfund 5 Unzen 2 Drachmen 48 Gran Eis zu schmelzen, ohne von demjenigen zu reden, der in dem säurezeugenden Gas enthalten ist; wovon man in diesem Versuch unmöglich Rechnung ablegen kann, weil wir die Menge davon nicht kennen; woraus man sieht, daß das Wasser selbst im Eiszustande, noch viel Wärmestoff enthält, und daß der säurezeugende Stoff eine sehr ansehnliche Menge Wärme behält, wenn er in diese Verbindung übergeht.

Aus diesen verschiedenen Versuchen, kann man folgende Resultate zusammen stellen.

Verbrennung des Phosphors.

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Quantität des verbrannten Phosphors	1 Pf.	— Unz.	— Dr.	— Gr.
— — zur Verbrennung nöthigen säurezeugenden Gas	1	8	—	—
— — der erhaltenen Phosphorsäure . .	2	8	—	—

Quantität des durch Verbrennung eines Pfundes Phosphor entwickelten Wärmestoffs, ausgedrückt durch die Anzahl von Pfunden Eis, das er schmelzen kann	100,00000
Quantität des aus einem Pfunde säurezeugenden Gas, in der Verbrennung des Phosphors entwickelten Wärmestoffs	66,66667
Quantität des Wärmestoffs, der bei der Bildung eines Pfundes Phosphorsäure entwickelt wird . .	40,00000
Quantität des Wärmestoffs der in jedem Pfunde Phosphorsäure blieb . .	0,00000

Ich habe hier angenommen, daß die Phosphorsäure gar keinen Theil vom Wärmestoff behalte, welches streng genommen nicht wahr ist: allein die Quantität davon ist, (wie schon weiter oben angemerkt worden) wahrscheinlich sehr klein, und ich nahme sie für Null an, weil man sie nicht schätzen kann.

Verbrennung der Kohle.

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Quantität der verbrannten Kohle .	1 Pf.	— Unz.	— Dr.	— Gr.
— — des säurezeugenden Gasses, das in der Verbrennung absorbirt wurde .	2 —	9 —	1 —	10 —

Quantität der entstandenen Kohlensäure . 3 Pf. 9 Unz. 1 Dr. 10 Gr.

Quantität des Wärmestoffs, welcher durch die Verbrennung eines Pfundes Kohle entwickelt wurde, durch die Quantität der Pfunde Eis angegeben, welche er schmelzen kann . 96,50000

Quantität des aus jedem Pfunde säurezeugenden Gas entwickelter Wärmestoffs . 37,52823

Quantität des Wärmestoffs welcher bei der Bildung eines Pfundes Kohlensäueren Gas entwickelt wird 27,02024

Quantität des nöthigen Wärmestoffs, um ein Pfund Kohlensäure in den gasförmigen Zustand zu bringen . 20,97960

Verbrennung des wasserzeugenden Gasses.

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Quantität des verbrannten gasförmigen Wasserstoffs	1	—	—	—
— — des zur Verbrennung gebrauchten säurezeugenden Gasses	5	10	5	24
— — des erzeugten Wassers .	6	10	5	24

Quan-

Quantität des Wärmestoffs, welcher durch Verbrennung eines Pfundes gasförmigen Wasserstoffs entwickelt wird 295,58950

Quantität des Wärmestoffs, welcher aus jedem Pfunde säurezeugenden Gasses entwickelt wird . . . 52,16280

Quantität des Wärmestoffs, welcher während dem Entstehen eines Pfundes Wassers entwickelt wird . 44,33840

Quantität des Wärmestoffs, welche in einem Pfunde des säurezeugenden Stoffs bei seiner Verbrennung mit Wasserstoff bleibt 14,50386

Quantität des Wärmestoffs, welche ein Pfund Wasser, wenn der Thermometer auf Null steht, bindet 12,32823

Von der Bildung oder Entstehung der Salpetersäure.

Wenn man nitröses und säurezeugendes Gas verbindet, um Salpetersäure zu machen, so entsteht eine geringe Wärme; sie ist aber geringer als die, welche in andern Verbindungen des säurezeugenden Stoffs Statt hat; woraus man nothwendig schließen muß, daß das säurezeugende Gas, indem es sich in der Salpetersäure fixirt, einen großen Theil von dem

Wärmestoffe behält, welcher mit ihm, im gasförmigen Zustande, verbunden war. Ohne Zweifel ist es gar nicht unmöglich, die Quantität Wärmestoff, welche während der Vereinigung der beiden Gasarten entwickelt wird, zu bestimmen, und daraus würde man leicht auf die Menge schließen können, welche in der Verbindung festsitzen bleibt. Man würde die erste dieser beiden gegebenen Quantitäten finden, wenn man die Verbindung des nitrösen Gasses mit dem säurezeugenden Gas in einem Apparate veranstaltete, welcher mit Eis umgeben wäre. Allein da in dieser Verbindung wenig Wärmestoff entwickelt wird, so würde man nicht eher seine Quantität bestimmen können, als in soferne man im Großen, mit unbequemen und complicirten Apparaten, arbeitet; und eben dies hat Herr de Laplace und mich von einem solchen Versuche abgehalten. Indessen kann man sich schon mit Berechnungen behelfen, die sich nicht sehr von der Wahrheit entfernen können.

Herr de Laplace und ich, haben in einem Eisapparat, ein schickliches Verhältniß von Salpeter und Kohle, verpuffen lassen, und dabei bemerkt, daß ein Pfund Salpeter, durch eine solche Verpuffung, zwölf Pfund Eis schmelzen konnte.

Ein Pfund Salpeter enthält aber, wie man in der Folge sehen wird:

An Alkali	7 Unz.	6 Dr.	51,84 Gr.	=	4515,84 Gr.
An trockener Säure	8 —	1 —	20,16 —	=	4700,16 —

Und die 8 Unzen 1 Drachme 20,16 Gran Säure sind selbst zusammengesetzt aus:

Säurezeugenden Stoff	6 Unz.	3 Dr.	66,34 Gr.	=	3738,34 Gr.
Azotischen Gas	1 —	5 —	25,82 —	=	961,82 —

Man hat also wirklich in dieser Operation verbrannt: „ — 2 Drachmen $1\frac{1}{3}$ Gran Kohle, vermittelst 6 Unz. 3 Drachmen 66,34 Gran, oder 3738,34 Gr. säurezeugenden Stoff; und weil die Quantität des geschmolzenen Eises 12 Pfund betrug, so folgt daraus, daß 1 Pfund säurezeugendes Gas, das auf die nemliche Art verbrannt würde, an Eis schmelzen würde 29,58320

Setzt man zu diesem die Quantität Wärmestoff, die in einem Pfunde säurezeugenden Stoff, in seiner Verbindung mit Kohle enthalten ist, um die Kohlensäure, im gasförmigen Zustande herzustellen, und welche, wie man weiter oben gesehen hat, beträgt 29,13844

So ist die Hauptsumme des Wärmestoffs, den ein Pfund säurezeugenden Stoff wenn er mit Salpetersäure gebunden ist, enthält . . 58,72164

Aus dem Resultate der Verbrennung des Phosphors hat man gesehen, da jener Stoff im gasförmigen Zustande, wenigstens . 66,66667 davon enthält.

Folglich verliert er davon wenn er sich mit azotischen Gas verbindet, um Salpetersäure zu bilden, nur . 7,94502

Fernere Versuche werden zeigen, ob dieses durch Berechnung gefundene Resultat, mit directeren Operationen übereinstimmt.

Diese ungeheure Quantität Wärmestoff, welche der säurezeugende Stoff, in die Salpetersäure mit überträgt, erklärt uns, warum in allen Verpuffungen des Salpeters, oder um besser zu sagen, bei allen Gelegenheiten, wo die Salpetersäure zerlegt wird, eine so große Entwickelung vom Wärmestoff Statt findet.

Verbrennung des Wachslichts.

Nachdem ich einige Fälle einfacher Verbrennungen untersucht habe, will ich Beispiele von Zusammengesetzten anführen; ich fange mit dem Wachse an.

Ein Pfund dieser Substanz, wenn sie richtig in einem Eisapparate brennt, womit man die Quantitäten des Wärmestoffs bestimmt, schmelzt 133 Pfund 2 Unzen $5\frac{1}{3}$ Drachmen Eis.

Es enthält aber ein Pfund Wachs, nach den Versuchen, die ich in dem Mémoires de l'Academie 1784. pag. 606. erzählt habe:

An Kohle	13	Unz.	1	Dr.	23	Gr.
An Wasserstoff	2	—	6	—	49	—

Die 13 Unzen 1 Drachmen 23 Gran Kohle sollten nach den oben angeführten Versuchen schmelzen . . .	79,39390 Pf. Eis.
Die 2 Unzen 6 Drachmen 49 Gran Wasserstoff, sollten schmelzen	52,37605 — —
Zusammen	131,76995.

Man sieht aus diesen Resultaten, daß die Quantität des Wärmestoffs, welcher sich aus dem brennenden Wachslichte entwickelt, ziemlich genau der Quantität gleich kommt, welche man erhalten würde, wenn man abgesondert soviel Kohle und Wasserstoff verbrannte, als das Gewicht beträgt, das in seiner Verbindung eintritt. Da die Versuche über die Verbrennung des Wachslichts mehreremal wiederholt worden sind, so habe ich Ursache, sie für richtig zu halten.

Verbrennung des Olivenöls.

Wir schlossen in den gewöhnlichen Apparat eine Lampe ein, welche eine bekannte Quantität Olivenöl enthielt; nach geendigtem Versuch, bestimmten wir genau das Gewicht des verbrauchten Oels, und das Gewicht des geschmolzenen Eises: das Resultat war, das 1 Pfund brennendes Olivenöl 148 Pfund 14 Unzen 1 Drachmen Eis schmelzen konnte.

Nach den Versuchen aber, die ich (Mèmoires de l'Acad. annèe 1784.) mitgetheilt habe, wovon man im folgenden Abschnitt, einen Auszug finden wird, enthält ein Pfund Olivenöl

an Kohle	12 Unz.	5 Dr.	5 Gr.	
an Wasserstoff	3 —	2 —	67 —	

Die Verbrennung von 12 Unz. 5 Drachm. 5 Gran Kohle sollten nur schmelzen	76,18723 Pf. Eis.
Und die Verbrennung von 3 Unz. 2 Drachm. 67 Gran Wasserstoff	62,15053
Zusammen	138,33776.
Es wurden aber geschmolzen	148,88330

Folglich war die Entwickelung des Wärmestoffs, ansehnlicher als sie nach ihrer Quantität von 10,54554 Pf. Eis seyn durfte.

Dieser Unterschied, der überdies nicht sehr ansehnlich ist, kann von Irrthümern herrühren, die bei dergleichen Versuchen unvermeidlich sind, oder vom Mangel einer hinlänglichen und genauen Kenntniß der Zusammensetzung dieses Oels. Allein es folgt immer daraus, daß schon viel Zusammenhängendes und Uebereinstimmendes, bei den Versuchen vorgeht, die sich auf die Verbindung und Entwickelung des Wärmestoffs beziehen.

Nun bleibt uns noch übrig zu bestimmen, wieviel Wärmestoff, der säurezeugende Stoff in seiner Verbindung mit den Metallen enthält, um sie in oxidirte Metalle zu verwandeln; wieviel davon der Wasserstoff in den verschiedenen Zuständen, in denen er existiren kann, enthält; und endlich auf eine genaue Art, die Quantität Wärmestoff zu erfahren, welche bei der Entstehung des Wassers entwickelt wird. Bei dieser Bestimmung ist noch eine ziemlich große Ungewißheit, die wir durch neue Versuche heben müssen. Sind diese verschiedene Punkte recht bekannt, und wir hoffen, daß sie es bald seyn werden, so werden wir wahrscheinlich Verbesserungen, vielleicht gar sehr ansehnliche, in den meisten jetzt angegeben Resultaten, machen müssen. Allein ich hielt dieses für keinen Beweggrund, sie denen vorzuenthalten, welche denselben Gegenstand bearbeiten wollen. Es ist schwer, wenn man die Elemente einer neuen Wissenschaft sucht, nicht mit: **es verhält sich ohngefähr so** — anzufangen; und es geht selten an, sie gleich bei ihrem Entstehen, in ihren Zustand der Vollkommenheit, zu versetzen.

Zehnter Abschnitt.

Von der Verbindung der brennbaren Substanzen untereinander.

Da die brennbaren Substanzen überhaupt genommen, diejenigen sind welche einen großen Hang zum säurezeugenden Stoff haben, so folgt daraus, daß sie untereinander Verwandtschaft haben müssen, daß sie sich miteinander zu verbinden suchen: denn quae sunt eadem uni tertio sunt eadem inter se; und dies bemerkt man wirklich. Fast alle Metalle, sind fähig sich miteinander zu verbinden, und daraus entsteht eine Ordnung von zusammengesetzten Metallen, welche man im gemeinen Leben Versetzung (alliage) nennt. Nichts hindert uns diesen Ausdruck aufzunehmen: also werden wir sagen, daß die meisten Metalle sich miteinander alliiren; daß die Metallversetzungen (alliages) wie alle Verbindungen, eines oder mehrerer Grade der Sättigung fähig sind: daß die metallischen Substanzen in diesem Zustande überhaupt zerbrechlicher sind, als die reinen Metalle, vorzüglich wie die alliirten Metalle, durch ihren Grad der Schmelzbarkeit, sehr verschiedeu sind; endlich wollen wir hinzusetzen, daß von diesem Unterschiede, die Grade der Schmelzbarkeit, und ein Theil der besondern Erscheinungen herkommen, die bei den Vermischungen statt finden; als z. B. in Eigen-

schaft einiger Arten von Eisen, glühend zerbrechlich zu seyn. Diese Arten von Eisen, müssen als eine Verbindung des reinen Eisens, das ein fast unschmelzbares Metall ist, mit einer kleinen Quantität, irgend eines andern Metalls, das bei einer glühenden Hitze schmelzt, angesehen werden. So lange als eine Versetzung dieser Art kalt ist, und die beiden Metalle sich im festen Zustande befinden, so läßt es sich hämmern: erhitzt man es aber, bis auf einem Grad, der hinreichend ist, das schmelzbarste dieser beiden Metalle zum Fließen zu bringen, so müssen die flüßigen Theile, welche zwischen den festen liegen, die Auflösung des Zusammenhangs stören, und das Eisen muß zerbrechlich werden.

Was die Verbindungen des Quecksilbers mit den Metallen betrift, so pflegt man sie mit den Namen Amalgama zu bezeichnen, und wir haben keine Schwierigkeit gesehn, ihnen diese Benennung zu lassen.

Der Schwefel, der **Phosphor**, und die **Kohle** sind gleichfalls fähig, sich mit den Metallen zu verbinden. Die Verbindungen des Schwefels, hat man überhaupt mit dem Namen **Kiese** bezeichnet; die andern hat man gar nicht benannt, oder wenigsten hat man ihnen solche neue Benennungen gegeben, daß man sie füglich ändern kann.

Den ersten dieser Verbindungen, haben wir den Namen **Sulphurate**, (sulfures) gegeben, den zweiten **Pphosphorate**, (phosphures) und endlich den dritten **Karbonate** (carbures). Schwefel, Phosphor und Kohle, machen also, wenn sie oxidirt worden sind, Säuren; treten sie aber in Verbindungen, ehe sie oxidirt worden sind, so machen sie **Sulphurate**, **Phosphorate** und **Karbonate**. Diese Benennungen werden wir selbst auf die alkalischen Verbindungen ausdehnen; so werden wir mit dem Namen **sulphurisirtes Pflanzenalkali** (sulfure de pottasse)

die Verbindung des Schwefels mit Pottasche, oder fixen Pflanzenalkali bezeichnen, und mit dem Namen **sulphurisirtes Ammoniak** (sulfure d'ammoniaque) die Verbindung des Schwefels mit flüchtigen Alkali, oder Ammoniak [38].

Der gasförmige Wasserstoff, diese höchst entzündliche Substanz, ist auch fähig, sich mit einer großen Anzahl von brennbaren Substanzen zu verbinden. Im gasförmigen Zustande, löst er Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, und mehrere Metalle auf. Wir werden diese Verbindungen mit den Namen, **gasförmiger karbonisirter Wasserstoff** (gaz

(38) **Anmerk.** Die Ausdrücke Sulfures, Phosphures, Carbures etc. lassen sich in der deutschen Sprache, gar nicht bequem geben. Ich habe schon angemerkt, daß ich entschlossen war, die alten Ausdrücke **Lebern**, beizubehalten; da aber Hr. L. diese Benennungen, so sehr ausdehnt, und selbst alle die nur möglichen Verbindungen darunter begreift, so dürfte doch wohl der Ausdruck Leber etwas unzureichend seyn. Die Verbindungen des Eisens mit Schwefel und Arsenik, waren bis jetzt, im Deutschen, unter den Namen der Kiese bekannt. Im Allgemeinen läßt sich dieser Ausdruck freilich nicht gebrauchen, und um Hrn. L. treu zu bleiben, muß ich auch hier, neue Ausdrücke wählen. Ein (Sulfure), die Verbindung des Schwefels, mit irgend einer Substanz, mag daher im Deutschen, ein **Sulphurat**, heißen; die Verbindung des Phosphors, (Phosphure) ein **Phosphorat**, und die Verbindung der Kohle, mit irgend einer Substanz (Carbure) ein **Carbonat**: also **sulphurisirtes Eisen**, statt Schwefelkies, **sulphurisirtes Alkali**, statt Schwefelleber; **karbonisirtes Eisen**, statt Reißblei oder Plumbago. Lieber! (schreibt mir mein Freund **Westrumb**) warum wollen sie nicht **geschwefelte**, **phosphorirte** und per analogiam **gekohlte** Stoffe sagen. Gekohlt ist zwar nicht Deutsch — aber — Ich selbst gestehe, daß es mehr Deutsch seyn würde, als mein gebrauchter Ausdruck **karbonisirt**, ich mußte aber auf die Verbindungen Rücksicht nehmen, und dabei fand ich daß die von mir gebrauchten Ausdrücke, sich kürzer mit andern vereinigen lassen. **H.**

hydrogène carbonisè), gasförmiger sulphurisirter Wasserstoff (gaz hydrogène sulfurisèe), gasförmiger phosphorisirter Wasserstoff (gaz hydrogène phosphorisèe), bezeichnen.

Die zweite dieser Gasarten, ist eben diejenige, welche von den Chemikern Schwefelleber-Gas (gaz hèpatique) und vom Hrn. Scheele stinkendes Schwefelgas genannt worden ist. Dieser Gasart haben einige mineralische Wasser, ihre Kräfte zu verdanken; und von ihrem Ausfluße, kommt vorzüglich der stinkende Geruch thierischer Excremente her. In Ansehung des phosphorischen Wasserstoffs, so ist dieser vorzüglich, durch seine Eigenschaft, sich freiwillig zu entzünden, wenn er mit der Luft, oder noch besser, wie es Herr Gengembre entdeckt hat, mit dem säurezeugenden Gas, in Berührung kommt, merkwürdig. Dieses Gas riecht wie verfaulte Fische, und es ist wahrscheinlich, das wirklich bei der Fäulniß des Fleisches und der Fische, ein wahrer gasförmiger phosphorisirter Wasserstoff ausdünstet (39).

Wenn der Wasserstoff und der Kohlenstoff, sich miteinander verbinden, ohne daß der Wasserstoff durch den Wärmestoff, in den gasförmigen Zustand gebracht worden ist, so entsteht daraus eine besondere Verbindung, die unter dem Namen Oel bekannt ist, und dieses Oel ist entweder fix oder flüchtig, je nachdem die

(39) Anmerk. Wenn man mir die vorher gebrauchten Ausdrücke verzeihet, so wird man auch die gegenwärtigen verzeihlich finden. Freilich hätte ich wohl die bekannten Benennungen, hepatische Luft, phosphorleber Luft rc. hierzu gebrauchen können; ich hielt es aber für Pflicht, der französischen Nomenklatur soviel wie möglich treu bleiben zu müssen. Daß die leuchtende Eigenschaft des faulenden Fleisches, und der faulenden Fische, vielleicht von einem ausströhmenden gasförmigen phosphorisirten Wasserstoff herkommt, ist eine Idee, die Aufmerksamkeit verdient, und näher untersucht werden muß.

Verhältnisse des Wasserstoffs, und des Kohlenstoffs sind.

Es wird nicht unnütz seyn, hier eines der vorzüglichsten Kennzeichen anzuführen, wodurch die fixen Oele, die man durchs Auspressen aus Vegetabilien gezogen hat, sich von den flüchtigen, oder ätherischen Oelen unterscheiden. Es besteht darinnen: die ersteren enthalten ein Uebermaas vom Kohlenstoff, der sich von ihnen trennt, wenn man sie über den Grad des kochenden Wassers erhitzt: die flüchtigen Oele hingegen, da sie aus einen richtigern Verhältnisse von Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen, lassen sich gar nicht durch einen höhern Grad von Hitze, als der Grad des kochenden Wassers ist, zerlegen; sondern die beiden Stoffe welche sie bilden, bleiben vereint; sie vereinigen sich mit dem Wärmestoff, um ein Gas zu bilden, und in eben diesem Zustande, gehen sie in der Destilation über.

Daß die Oele überhaupt aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt sind, habe ich in einer Abhandlung gezeigt; sie befindet sich in dem Recueil de l'Academie, annèe 1784. pag. 593. Man wird darinnen sehen, daß die fixen Oele, wenn sie im säurezeugenden Gas brennen, sich in Wasser und Kohlensäure verwandeln, und daß, wenn man die Berechnung beim Versuche anwendet, sie aus 21 Theilen Wasserstoff, und 79 Theile Kohlenstoff bestehen. Vielleicht enthalten die festen ölichten Substanzen, als Wachs rc. noch außerdem ein wenig säurezeugenden Stoff, welchem sie ihren festen Zustand zu verdanken haben. Uebrigens bin ich jetzt mit Versuchen beschäftiget, welche diese ganze Theorie mehr entwickeln werden.

Eine Frage, die mit Recht untersucht zu werden verdient, ist diese, ob der Wasserstoff fähig ist, sich mit Schwefel, Phosphor, und selbst mit Metallen

im konkreten Zustande zu verbinden? Nichts zeigt a priori an, daß diese Verbindungen unmöglich seyen, den̄ weil die brennbaren Körper überhaupt fähig sind, sich miteinander zu verbinden, so sieht man nicht ein, warum der Wasserstoff eine Ausnahme machen sollte. Aber zu gleicher Zeit beweißt kein direkter Versuch, weder die Möglichkeit noch die Unmöglichkeit dieser Vereinigung. Eisen und Zink sind unter allen Metallen diejenigen, in welchen man am meisten berechtigt seyn würde, eine Verbindung des Wasserstoffs zu muthmaßen; aber zu gleicher Zeit haben diese Metalle die Eigenschaft das Wasser zu zerlegen; und da es in chemischen Versuchen schwer ist, die letzten Spuren von Feuchtigkeit bei Seite zu schaffen, so kann man sich nicht leicht überzeugen, ob die kleinen Theile des gasförmigen Wasserstoffs, welche man bei einigen Versuchen mit diesen Metallen erhält, mit ihnen verbunden waren, oder ob sie wohl von der Zerlegung einiger Wassertheilchen herkommen. Gewiß ists, daß, jemehr man das Wasser von einem solchen Versuch zu entfernen sucht, um soviel mehr nimmt die Quantität des gasförmigen Wasserstoffs ab, und daß man mit recht großer Vorsicht, es dahin bringt, nur fast unmerkliche Quantitäten davon zu erhalten.

Die brennbaren Körper, vorzüglich der Schwefel, Phosphor, und die Metalle, mögen nun fähig oder nicht fähig seyn, Wasserstoff zu absorbiren, so kann man wenigsten sicher seyn, daß er sich damit nur in sehr geringer Quantität verbindet; und daß diese Verbindung, die zu ihrer Existenz bei weiten nicht wesentlich ist, nicht anders als ein fremder Zusatz angesehen werden kann, der ihre Reinheit verändert. Uebrigens ist es die Sache derer, welche dieses System angenommen haben,

durch entscheidende Versuche, die Existenz dieses Wassers, zu erweisen, den bis jetzt haben sie nur Muthmaßungen geliefert (40).

(40) Anmerk. Diese Voraussetzung des Hrn. L., daß der Schwefel, der Zink, und das Eisen, unter einigen Umständen, wasserzeugenden Stoff im konkreten Zustande, enthalten können, muß den Stahlianern Gelegenheit geben, Gründe für ihr System zu machen. Zwar will Hr. L. daß die Menge des Wasserstoffs, in solchen Fällen immer nur sehr gering sey, auch daß er nur denn vorzüglich in Betracht komme, wenn Wasser voeharden war, daß sich zerlegen konnte. Demohnerachtet wird man aber nicht unterlassen, alles anzuwenden, um dadurch das Phlogiston zu retten. Die Erfahrung muß hier, so wie in allen übrigen Fällen nur allein richten, ihr müssen wir uns unbedingt unterwerfen. H.

Eilfter Abschnitt.

Betrachtungen über die oxidirten Stoffe, und die Säuren von mehrern Grundbasen; und über die Zusammensetzung der animalischen und vegetabilischen Materien.

Wir haben in dem fünften und achten Abschnitt, den Erfolg der Verbrennung und Oxigenesirung der vier einfachen brennbaren Substanzen, als des Phosphors, Schwefels, Kohlenstoffs und Wasserstoffs, untersucht, in dem zehnten Abschnitt haben wir gezeigt, daß die einfachen brennbaren Substanzen, fähig wären, sich miteinander zu vereinigen, um zusammengesetzte entzündliche Körper zu bilden, und wir haben angemerkt, daß die Oele überhaupt, insbesondere aber die festen, nicht flüchtigen, Oele der Pflanzen, in diese Klasse gehörten, daß sie alle aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestünden. Es bleibt mir nur noch übrig, in diesem Abschnitt, von der Oxigenesirung der zusammengesetzten brennbaren Körper zu handeln, und zu zeigen, daß es Säuren und oxidirte Stoffe, von doppelt und dreifachen Grundbasen gebe, daß die Natur bei jedem Schritt uns Beispiele hievon darbiete, und daß sie hauptsächlich durch diese Art von Verbindung dazu gelangt sey, mit so einer geringen Anzahl von Elemen-

ten, oder einfachen Körpern, eine so große Verschiedenheit von Resultaten zu bilden.

Schon in frühern Jahren hatte man bemerkt, daß wenn man Meersalzsäure und Salpetersäure miteinander vermischte, eine gemischte Säure daraus entstände, welche ganz andere Eigenschaften besässe, als die Säuren, durch dessen Zusammensetzung sie entstanden war.

Diese Säure ist durch ihre Eigenschaft, Gold aufzulösen, berühmt worden. Gold aber ist nach der Sprache der Chemisten, der König der Metalle, und eben daher bekam sie den glänzenden Titel, Königswasser. Diese gemischte Säure hat, wie Herr Berthollet sehr richtig bewies, besondere Eigenschaften, die von der verbundenen Wirkung ihrer beiden sauren Grundstoffe abhängen, und aus diesem Grunde haben wir uns verbunden gehalten, ihr einen besonderen Namen zu geben: nitrisirte Meersalzsäure (acide nitro-muriatique), schien uns der schicklichste Name zu seyn, weil er die Natur der beiden Substanzen, woraus diese Säure besteht, ausdrückt.

Allein diese Erscheinung, welche man bisher nur in Ansehung der nitrisirten Meersalzsäure, bemerkt hat, zeigt sich in dem Pflanzenreich beständig. Unendlich selten findet man in ihm eine einfache Säure, nemlich eine solche, die nur aus einem säurefähigen Grundstoff bestände. Alle Säuren dieses Reichs haben, den Wasserstoff, den Kohlenstoff, bisweilen auch den Wasserstoff, Kohlenstoff, und Phosphorstoff, zu Grundbasen, die jedesmal in einen größern oder geringern Verhältnisse, mit dem säurezeugenden Stoff verbunden sind.

So hat auch das Pflanzenreich, solche oxidirte Stoffe, welche ebenfalls aus doppelten und dreifachen aber weniger gesäuerten Grundstoffen, zusammengesetzt sind.

Die Säuren und oxidirten Stoffe des Thierreichs, sind noch zusammengesetzter; bei der Verbindung der mehrsten, finden sich vier säurefähige Basen, der Wasserstoff, der Kohlenstoff, der Phosphor, und das Azote (41).

Es ist noch nicht lange her, daß ich mir über diese Materie, klare und methodische Begriffe verschaft habe, ich werde mich also hier nicht viel dabei verweilen. In den Aufsätzen, die ich für die Akademie bearbeite, werde ich sie gründlicher behandeln. Der größte Theil meiner Erfahrungen ist gemacht, allein ich muß sie wiederholen, ich muß sie vervielfältigen, um, was die Quantitäten betrift, genaue Erfolge angeben zu können. Hier werde ich es also bei einem kurzen Verzeichnisse der oxidirten Stoffe, der Säuren des Pflanzen- und Thierreichs, bewenden lassen, und werde diesen Artikel mit einigen Bemerkungen, über die Beschaffenheit der Pflanzen und Thiere, beschließen.

Unter die oxidirten Pflanzenstoffe, von zwei Grundbasen, gehören der Zucker, und die verschiedenen Gummiarten, die wir unter dem Geschlechtsnamen Schleime (Muqueux) und Kraftmehl (amidon) vereinigt haben, sie enthalten den Wasserstoff und Kohlenstoff, zu Urstoffen, und zwar sind diese so mitein-

(41) Anmerk. Hier sind manche merkwürdige Umstände, auf die man billig bei chemischen Analysen, vegetabilischer und animalischer Substanzen Rücksicht, nehmen muß. Diesem zufolge, kann es uns bald scheinen, als wenn bald die Phosphorsäure, bald die Salpetersäure, bald diese bald jene Säure, die Basis der Pflanzensäure wäre, so wie schon öfters Meinungen dieser Art ans Licht getreten sind. Kennen wir eben die säuerfähigen Basen jener Materien, wissen wir, daß der säurezeugende Stoff einen Bestandtheil aller übrigen Säuren ausmachet und bedenken wir, daß solche Zerlegungen nicht ohne andere Säuren unternommen werden können, so klären sich die Begriffe sehr auf H.

einander verbunden, daß sie beide nur einen Grundstoff ausmachen, und durch einen Antheil säurezeugenden Stoff, in den oxidirten Zustand gebracht worden sind; sie sind nur durch das Verhältniß der Bestandtheile, wodurch sie erzeugt wurden, voneinander unterschieden. Aus dem oxidirten Zustande kann man sie in den einer Säure versetzen, wenn ihnen eine neue Quantität säurezeugender Stoff gegeben wird, und so bilden sich vermöge des Grades der Oxigenesirung, und dem Verhältniß des Wasser- und Kohlenstoffs, die verschiedene Pflanzensäuren.

Um die Grundsätze, die wir neuerlich für die mineralischen Säuren, und oxidirten Mineralstoffe, festgesetzt haben, auch auf die Nomenklatur der Pflanzensäuren, und oxidirten Pflanzenstoffe, anzuwenden, dürfte man ihnen nur noch Namen geben, die sich auf die Natur der beiden Substanzen, woraus ihre Basis besteht, beziehen; die Pflanzensäuren und oxidirten Pflanzenstoffe, wären alsdenn, z. B. hydrokarbonisirte Säuren und oxidirte Stoffe ꝛc. (oxides et acides hydrocarboneux), ja man hätte durch diese Methode noch überdies den Vortheil, ohne Umschreibungen anzeigen zu können, welcher Bestandtheil im Uebermaas da sey, wie Hr. Rouelle es für die Pflanzenextrakte ausgefunden hatte: er nannte gummirösinöses Extrakt (extractoresineux), dasjenige worin der Extraktivstoff das Uebergewicht hatte, resinogummichtes Extrakt (resinoextractif) aber das, welches mehr Harz in sich hielt (42).

(42) Anmerk. Der von mir gebrauchte Ausdruck, hydrokarbonisirte Säure, wird manchen pathedisch klingen, man nenne mir aber einen bessern. Daß ich extracto resineux, durch gummirösinöses, und resine-extractif, durch rosinogummichtes Extrakt, übersetzt habe, darüber wird wohl Niemand etwas einzuwenden haben, auch wird man verstehen, was ich damit gemeint habe.
H.

Nach eben diesen Grundsätzen, und durch Abänderung der Endigungen, um dieser Sprache ein weiteres Feld zu eröffnen, würde man, um die Pflanzensäuren, und oxidirten Pflanzenstoffe, zu bezeichnen, folgende Benennungen haben, als:

Unvollkommen-hydrokarbon-oxidirter Stoff.	Oxide hydro-carboneux.
Vollkommen-hydrokarbon-oxidirter Stoff.	Oxide hydro-carbonique.
Unvollkommen-karbon-hydro-oxidirter Stoff.	Oxide carbone-hydreux.
Vollkommen-karbon-hydro-oxidirter Stoff.	Oxide carbone-hydrique.
Unvollkommen-hydrokarbonisirte Säure.	Acide hydro-carboneux.
Vollkommen-hydrokarbonisirte Säure.	Acide hydro-carbonique.
Oxigenesirte hydrokarbonisirte Säure.	Acide hydro-carbonique oxygènè.
Unvollkommen-karbon-hydrosirte Säure.	Acide carbone-hydreux.
Vollkommen-karbon-hydrosirte Säure.	Acide-carbone-hydrique.
Oxigenesirte karbon-hydrosirte Säure.	Acide carbone-hydrique oxygènè (43).

Es ist wahrscheinlich, daß diese Verschiedenheit der Sprache hinreichen wird, alle Verschiedenheiten die uns die Natur darbietet, anzugeben, und daß die Pflanzensäuren, so wie sie nach und nach können bekannt werden, sich natürlich und gleichsam für sich selbst, in das Feld, das wir eben angezeigt haben.

(43) Anmerk. Nur allein um Hrn. L. treu zu bleiben, habe ich es gewagt, diese besonders klingende Namen, hieherzusetzen. Man verspotte sie nicht, ohne es besser zu machen, ich zwinge Niemanden sie anzunehmen. H.

ordnen lassen. Aber wir sind noch weit entfernt, eine methodisische Klassifikation dieser Substanzen machen zu können; wir kennen zwar die Bestandtheile, woraus sie bestehen, und in diesem Betracht, bleibt mir kein Zweifel mehr übrig; allein die Verhältnisse sind uns noch unbekannt, und in dieser Rücksicht haben wir uns entschlossen, die alten Namen vorläufig noch beizubehalten; und jetzt noch, da ich in dieser Laufbahn etwas weiter gerückt bin, als zu der Zeit, da unser Versuch der Nomenklatur erschien, würde ich mir Vorwürfe machen, allzuentscheidente Folgerungen, aus Versuchen zu ziehen, die noch nicht Bestimmtheit genug haben: indem ich aber zugebe, daß dieser Theil der Chemie noch Mangelhaft sey, so kann ich doch Hoffnung machen, daß er nun auch bald mehr Licht bekommen werde.

Noch weit mehr sehe ich mich aber genöthigt, bei den oxidirten Stoffen nnd Säuren, von drei und vier Grundbasen, wovon das Thierreich eine Menge Beispiele darbietet, und die man sogar bisweilen in dem Pflanzenreich antrift, eben so zu verfahren. So zum Beispiel ist der azotische Stoff einer von den Bestandtheilen der Berlinerblausäure (acide prussique), und zwar ist er darinnen mit dem Wasser- und Kohlenstoff vereinigt, um einen dreifachen Grundstoff zu bilden; er ist gleichfalls, wie man annehmen kann, einer von den Bestandtheilen der Galläpfelsäure; und endlich, fast alle übrige thierische Säuren, haben das azotische Gas, den Phosphor, den Wasser- und Kohlenstoff, zu Grundbasen.

Eine Nomenklatur, die diese vier Grundbasen, zugleich ausdrückte, würde ohne Zweifel methodisch seyn; sie würde den Vortheil haben, klare und bestimmte Begriffe zu geben; allein eine solche Anhäufung von griechischen und lateinischen Beiwörtern, deren Gebrauch die Chemiker noch nicht einmal allge-

gemein angenommen haben, würde das Ansehen einer barbarischen Sprache bekommen, die eben so schwer zu behalten, als auszusprechen wäre. Uebrigens muß ja auch die Vollkommenheit der Wissenschaft, jener der Sprache, vorangehen, und dieser Theil der Chemie ist noch lange nicht dahin gekommen, wohin er einstens gelangen muß. Es ist also wenigstens für jetzt noch unvermeidlich, die alten Namen der thierischen Säuren, und oxidirten Animalstoffe, beizubehalten. Nur haben wir uns erlaubt, einige geringe Abänderungen daran zu machen; z. B. die Benennung derjenigen in eux (im Deutschen **unvollkommen** vorzusetzen) zu endigen, bei denen wir vermuthen, daß der säurefähige Bestandtheil in Uebermaas da sey, und hingegen den Namen derer in ique (im Deutschen **vollkommen** vorzusetzen) zu endigen, bei denen wir den säurezeugenden Stoff, als hinreichlich voraussetzen zu können glaubten (44).

Von den bis jetzt bekannten Pflanzensäuren, haben wir dreizehn an der Zahl; nemlich:

Unvollkommne Essigsäure,	acide acèteux.
Vollkommne Essigsäure,	acide acètique.
Sauerkleesäure,	acide oxalique.
Weinsteinsäure,	acide tartareux.
Branstige Weinsteinsäure,	acide pyro-tartareux.
Citronsäure,	acide citrique.
Aepfelsäure,	acide malique.
Branstige Zuckersäure,	acide pyro-muqueux.
Branstige Holzsäure,	acide pyro-ligneux.
Gallussäure,	acide gallique.

(44) Anmerk. Ich habe schon anderwärts gesagt, daß ich die französische Endigung eux durch **unvollkommen**, die Endigung ique aber durch **vollkommen**, übersetzen werde. Ich habe mich dieser Ausdrücke schon oft mit Vortheil bedient, und werde sie auch hier beibehalten. H.

Benzoesäure,	acide benzoique.
Kamphorsäure,	acide camphorique.
Börnsteinsäure,	acide ſucinique.

Ob nun gleich alle dieſe Säuren wie ſchon geſagt, vornemlich und faſt einzig, aus Waſſer- Kohlen- und ſäurezeugenden Stoff beſtehen, ſo enthalten ſie doch, genau genommen, weder Waſſer- noch Kohlenſäure, noch Oel, ſondern nur die Grundtheile, woraus dieſelben gebildet werden können. Die Stärke der Attraktion, womit der Waſſer- Kohlen- und ſäurezeugende Stoff, aufeinander wirken, iſt bei dieſen Säuren in einem Zuſtande von Gleichgewicht, welches nur in der Temperatur in der wir leben, beſtehen kann: erwärmt man ſie aber ein wenig über den Grad des kochenden Waſſers, ſo iſt das Gleichgewicht aufgehoben; der Waſſer- und ſäurezeugende Stoff vereinigen ſich, und machen Waſſer; ein Theil des Kohlenſtoffs vereinigt ſich mit dem Waſſerſtoff, um Oel hervorzubringen, und durch die Vereinigung eines andern Theils des Kohlenſtoffs mit dem ſäurezeugenden Stoff, bildet ſich Kohlenſäure, Endlich findet faſt beſtändig dabei etwas Ueberſchuß von Kohle ſtatt, welche frei bleibt. Ich werde dieſes in dem folgenden Abſchnitt etwas mehr zu entwickeln ſuchen.

Die oxidirten Animalſtoffe ſind noch weniger bekannt, als jene des Pflanzenreichs, und ihre Anzahl iſt ſogar noch nicht beſtimmt. Der rothe Theil des Bluts, die Lymphe, und faſt alle Abſonderungen daraus, ſind wahrhaft oxidirte Körper, und es iſt wichtig, ſie aus dieſem Geſichtspunkte zu ſtudiren (45).

(45) Anmerk. Ich wünſchte daß diejenigen, welche Zeit und Luſt genug dazu haben, dieſe Meinung des Hrn. L. etwas näher unterſuchten. Der Gedanke iſt in der That wich-

Die Anzahl der jetzt bekannten thierischen Säuren, geht nicht weiter als bis sechse; und noch dazu ist es wahrscheinlich, daß mehrere dieser Säuren ineinander einlaufen, oder wenigstens auf eine wenig merkliche Art voneinander verschieden sind. Diese Säuren sind:

die Milchsäure,	acide lactique.
die Milchzuckersäure,	acide saccho-lactique.
die Seidenwurmsäure,	acide bombique.
die Fettsäure,	acide sèbacique.
die Berlinerblausäure,	acide prussique.
die Ameisensäure,	acide formique.

Die Phosphorsäure setze ich nicht unter die thierischen Säuren, weil sie zu allen dreien Naturreichen gehört.

Der Zusammenhang der Bestandtheile, welche die thierischen Säuren, und oxidirten Animalstoffe bilden, ist nicht fester als jener der Pflanzensäuren, und oxidirten Pflanzenstoffe; eine sehr geringe Veränderung in der Temperatur, ist hinlänglich, denselben zu stören, und dieses hoffe ich durch die Beobachtungen, die ich in dem folgenden Abschnitt bekannt machen werde, deutlicher machen zu können (46).

tig, und eine genaue Analyse dieser Substanzen, würde uns wichtige Aufschlüsse geben, die vorzüglich über den physiologischen Theil der Chemie viel Licht verbreiten würden. H.

(46) Anmerk. So wenig wie die Phosphorsäure, gehören auch die hier aufgezählten Säuren, ins Thierreich. Die Milchzuckersäure, ist so wie der Milchzucker selbst, eine vegetabilische Substanz; die Fettsäure, läßt sich als Sauerkleesäure und auch als Essigsäure darstellen; von der Ameisensäure habe ich es bereits bewiesen, daß sie unreine Essigsäure ist; und sowohl die Seidenwurmsäure, als auch die Berlinerblausäure, ist nicht im Thierreich allein zu Hause; letztere findet sich in Stoffen aus allen Natur-

reichen. Diese Substanzen können also nur in sofern als animalische Säuren angesehen werden, in sofern sie aus animalischen Körpern gewonnen worden sind, da sie aber durch den Genuß der vegetabilischen Nahrungsmittel in ihnen erzeugt werden, so kann man höchstens annehmen, daß sie hin und wieder mit ursprünglich animalischen Stoffen vermengt seyn können. Ein mehreres hierüber, findet sich in meinem **Grundriß der Experimentalchemie** angemerkt. H.

Zwölfter Abschnitt.

Von der Zerlegung der Pflanzen- und Thierstoffe durch Einwirkung des Feuers.

Wenn man richtig einsehen will, was bei der Zerlegung der vegetabilischen Substanzen, durchs Feuer, vorgeht, so muß man nicht nur auf die Natur der Bestandtheile, welche sie zusammensetzen helfen, aufmerksam seyn, sondern man muß auch die verschiedenen Kräfte der Attraktion, mit welcher die kleinsten Theilchen der Bestandtheile aufeinander wirken, und zu gleicher Zeit jene des Wärmestoffs, auf sie, beobachten.

Die wahren bildenden Bestandtheile der Pflanzen, lassen sich, wie ich in dem vorhergehenden Abschnitt, gesagt habe, auf drei zurückbringen, nemlich, den Wasser- säurezeugenden und Kohlenstoff. Ich nenne sie bildende, weil sie allen Pflanzen gemein sind; weil keine Pflanze ohne sie bestehen kann; und zwar nenne ich sie so, zum Unterschied der andern Substanzen, welche nur zur Bildung dieser oder jener Pflanze insbesondere, nicht aber zur Bildung aller Pflanzen überhaupt, nothwendig sind.

Zwei von diesen dreien Bestandtheilen, der Wasser- und säurezeugende Stoffe, haben einen großen Hang,

sich mit dem Wärmestoff zu vereinigen, und in einem gasförmigen Zustand überzugehen, da hingegen der Kohlenstoff ein feuerbeständiger Bestandtheil ist, der wenig Verwandtschaft mit dem Wärmestoff besitzt.

Der säurezeugende Stoff, welcher fast mit gleicher Stärke, in der gewöhnlichen Temperatur in der wir leben, theils mit dem Wasserstoff, theils mit dem Kohlenstoff, sich zu verbinden sucht, hat hingegen, bei einer Glühhitze, mehr Verwandtschaft mit dem Kohlenstoff; der säurezeugende Stoff verläßt also bei diesem Grade den Wasserstoff, und vereinigt sich mit dem Kohlenstoffe, um die Kohlensäure zu erzeugen.

Bisweilen werde ich mich des Ausdrucks Rothglühen, bedienen, ob er gleich keinen genau bestimmten Grad der Wärme, doch aber einen weit höhern, als jener des siedenden Wassers ist, anzeigt.

Ob wir gleich weit entfernt sind, den Werth aller dieser Kräfte zu kennen, und ihre Wirkung durch Zahlen auszudrücken, so sind wir doch, wenigstens durch das was täglich unter unsern Augen vorgeht, versichert: daß so veränderlich sie auch in Ansehung des Grads der Temperatur, oder, was auf eines hinauskommt, in Ansehung der Menge des Wärmestoffs, womit sie verbunden seyn können, sie doch in der Temperatur, worinnen wir leben, beinahe alle im Gleichgewicht stehen. Und so enthalten die Pflanzen weder Oel, noch Wasser, noch Kohlensäure; allein sie enthalten die Elemente aller dieser Substanzen. Der Wasserstoff ist weder mit dem Säuer- noch Kohlenstoff verbunden, und umgekehrt (47); allein die kleinsten

(47) Anmerk. Man begreift leicht, daß Hr. L. hier nicht von den fetten und ätherischen Oelen reden kann, die man durchs Auspressen, und durch die Destillation mit Wasser ausscheidet; sondern nur von den sogenannten empyreumatischen Oelen, die durch eine trockne De-

Theilchen dieser drei Substanzen, machen eine dreifache Verbindung, woraus Ruhe und Gleichgewicht entsteht.

Eine ganz geringe Veränderung der Temperatur ist aber hinlänglich, dieses ganze Gerüste von Verbindungen, wenn man sich anders dieses Ausdrucks bedienen darf, umzuwerfen. Wenn z. B. die Temperatur, welcher die Pflanze ausgesetzt wird, nicht viel über die des siedenden Wassers geht, so vereinigen sich der Wasser- und säurezeugende Stoff, und erzeugen Wasser, welches in der Destillation übergeht; (daß dieses nur von solchen Pflanzen, die man vorher bei einer Temperatur von 212 Fahrenheit getrocknet, und ihnen also alle wässerichte Theile geraubt hat, zu verstehen ist, und nicht von frischen, versteht sich von selbst, und kann also hier nicht eingeworfen werden H.) ein Theil des Wasser- und Kohlenstoffs vereinigen sich, um flüchtiges Oel zu erzeugen, ein anderer Theil des Kohlenstoffs wird frei; und da er der feuerbeständigste Bestandtheil ist, so bleibt er in der Retorte zurück. Bringt man aber statt einer Wärme, die dem siedenden Wasser nahe kommt, eine Rothglühhitze an eine Pflanzensubstanz, so wird kein Wasser mehr erzeugt; oder vielmehr dasjenige, welches durch die erste Einwirkung der Wärme erzeugt worden seyn konnte, wird zerlegt; der säurezeugende Stoff tritt dann an den Kohlenstoff, mit dem er bei diesem Grade der Wärme mehr Verwandtschaft hat, es wird Kohlensäure erzeugt, und der freigewordene Wasserstoff entwischt unter der Gestalt eines Gasses, indem er sich mit dem Wärmestoff verbindet. Bei

stillation, aus diesen Körpern gewonnen werden; und von diesen wird man nicht leicht wieder seine Erzeugungstheorie etwas einzuwenden haben, da man auch beim Stahlischen System anerkannt hat, daß sie unter der Operation erst gebildet werden. H.

diesem Grade wird nicht nur kein Oel erzeugt, sondern wenn welches erzeugt worden wäre, so würde es zerlegt werden.

Man sieht also, daß die Zerlegung der Pflanzenstoffe, vermöge eines Spiels der doppelten und einfachen Verwandtschaften erfolgt, und daß, während dem daß der Kohlenstoff den säurezeugenden Stoff anzieht, um Kohlensäure zu erzeugen, der Wärmestoff den Wasserstoff anzieht, um gasförmigen Wasserstoff zu bilden.

Es giebt wirklich keine Pflanzensubstanz, die durch die Destillation nicht den Beweiß dieser Theorie darbieten sollte, wenn man anders eine schlechtweg gemachte Darstellung der Thatsachen so benennen darf. Man destillire Zucker: so lange man ihn in eine geringere Wärme, als jene des siedenden Wassers, versetzt, wird er nur ein wenig Kristallisationswasser verlieren, er wird noch immer Zucker seyn, und alle seine Eigenschaften beibehalten; sobald man ihn aber in eine Wärme bringt, die den Grad des siedenden Wassers etwas übersteigt, wird er schwarz; ein Theil des Kohlenstoffs macht sich aus der Verbindung los, sogleich geht schwachsäuerliches Wasser und ein wenig Oel über; und die Kohle, welche in der Retorte zurück bleibt, macht beinahe einen Drittheil des ursprünglichen Gewichts aus.

Das Spiel der Verwandtschaften ist noch zusammengesetzter in solchen Pflanzen, welche wie die Kreuzblumen (crucifères) azotisches Gas enthalten, und in denen, welche Phosphor enthalten. Da aber diese Substanzen nur in geringer Menge in ihnen enthalten sind, so verursachen sie bei den Erscheinungen der Destillation, wenigstens dem Ansehen nach, keine große Veränderungen. Es scheint, daß der Phosphor mit der Kohle gebunden bleibt, die ihm die Feuerbeständigkeit mittheilt; und das azotische Gas vereinigt

sich hier mit dem Wasserstoff, um Ammoniak oder flüchtiges Alkali zu erzeugen. (Sollten nicht diese Materien, das Ammoniak wenigstens zum Theil, in einem mit Pflanzensäure neutralisirtem Zustande, enthalten? Sollte es wirklich immer erst erzeugt werden? Ich zweifle an dem letztern. H.)

Da die Thierstoffe beinahe aus eben den Bestandtheilen wie die Kreuzpflanzen bestehen, so giebt ihre Destillation auch dieselben Resultate; da sie aber doch mehr Wasserstoff und azotisches Gas enthalten, so geben sie auch mehr Oel und mehr Ammoniak. Um zu zeigen mit welcher Pünktlichkeit diese Theorie alle Erscheinungen die bei der Destillation der Thierstoffe vorkommen erkläre, will ich nur eine Thatsache anführen; ich meine die Rectifikation, und die gänzliche Zerlegung, der flüchtigen thierischen Oele, die man gemeiniglich Dippelsche Oele nennt. Erhält man diese Oele durch eine Destillation auf dem trocknen Wege, so sind sie braun, weil sie etwas, fast freie, Kohle enthalten, sie werden aber durch die Rectifizirung weiß. Der Kohlenstoff ist so wenig fest hiebei gebunden, daß er sich bei blosser Aussetzung an die Luft, davon trennt. Setzt man flüchtiges thierisches Oel, das gut rectifizirt, und folglich weiß, klar und durchsichtig ist, unter eine mit säurezeugendem Gas angefüllte Glocke, so wird in kurzer Zeit das Volumen des Gasses kleiner, und ein Theil von dem Oel absorbirt. Der säurezeugende Stoff verbindet sich mit dem Wasserstoff des Oels, um Wasser zu erzeugen, welches zu Boden fällt, zu gleicher Zeit wird die Kohle, welche mit dem Wasserstoff verbunden war, frei, und giebt sich durch ihre schwarze Farbe zu erkennen. Deswegen bleiben auch diese Oele nur denn weiß und helle, wenn man sie in wohl zugestopften Flaschen aufbewahrt, und werden schwarz, sobald sie mit der Luft in Berührung kommen. (Dies ist ohnstreitig die zweckmäßigste Er-

klärung jenes Erfolgs. Daß dieses schwarz werden des Dippelschen Oels an der Luft, allemal mit einer geringen Erwärmung begleitet ist, hat Hr. L. nicht angemerkt, ich habe mich aber durch Versuche davon überzeugt; folglich gründet sich die ganze Erscheinung, auf eine wahre Verbrennung. H.)

Die folgenden Rectifizirungen eben dieser Oele bieten eine andere Erscheinung dar, die diese Theorie bestätigt. Jedesmal daß man sie destilliret, bleibt ein wenig Kohle auf dem Boden der Retorte, zu gleicher Zeit wird durch die Verbindung des säurezeugenden Stoffs, der sich in der Luft der Gefässe befindet, mit dem Wasserstoff des Oels, ein wenig Wasser erzeugt. Da eben dieselbe Erscheinung bei jeder Destillation eben desselben Oels statt findet, so folgt daraus, daß nach einer großen Anzahl aufeinander folgender Rectifizirungen, besonders, wenn man die Operation bei einem etwas starken Grade des Feuers, und in ziemlich geräumigen Gefässen vornimmt, die ganze Masse des Oels zerlegt wird; und man bringt es dahin, dasselbe gänzlich in Wasser und Kohle zu verwandeln. Diese gänzliche Zerlegung des Oels durch wiederholte Rectifizirungen, ist viel schwerer, und währt viel länger, wenn man die Operation in weniger geräumigen Gefässen, und besonders bei einem langsamen Feuer, dessen Grad nicht viel über den des siedenden Wassers geht, vornimmt. Ich werde der Akademie, in einem besondern Aufsatze, von meinen Erfahrungen, über diese Zerlegung der Oele, umständlich Rechenschaft geben, allein das, was ich gesagt habe, scheint mir bis dahin hinlänglich zu seyn, über die Bildung der Pflanzen- und Thierstoffe, und über ihre Zerlegung durch das Feuer, bestimmte Begriffe zu geben.

Zweiter Zusatz des Uebersetzers.

Ich will mich hier nicht in eine umständliche Zergliederung dieser ganzen Lehre, über die Erzeugung der Oele, aus Kohlenstoff und Wasserstoff einlassen. Indessen soviel erlaube man mir zu fragen: wenn die Oele, sowohl die ätherischen als die fetten, blos aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammen gesetzt sind; wenn sie beide bloß durch ein verschiedenes Verhältniß der Bestandtheile voneinander verschieden sind; wo kommt die Pflanzensäure her, die man bei der Zerlegung, aus einigen abscheidet? Soll die Bransigwerdung der Oele bloß daher kommen, daß das säurezeugende Gas auf sie wirkt, ihnen den Wasserstoff raubt, und den Kohlenstoff zu Kohlensäure umändert; so müßte das Resultat der völligen Zerlegung eines Oels, nur Wasser und Kohlensäure seyn. Hier muß folglich noch ein anderer Bestandtheil in diesen Oelen angenommen werden, der unter einigen Umständen die Pflanzensäure bildet; dieser ist meiner Meinung nach kein anderer, als der Zuckerstoff. Ob dieser Zukkerstoff auch in den animalischen Substanzen enthalten seyn kann, ist mir unbekannt, und muß noch erst untersucht werden. Vielleicht sind die animalischen Oele durch Mangel des Zuckerstoffs, und durch das Daseyn des azotischen Stoffs, von den Pflanzenölen unterschieden. Zwar könnte man sagen, daß der Zuckerstoff nicht als eine besondre Basis in jenen Oele angenommen werden könne; sondern daß er aus Kohle und Wasserstoff erst gebildet werde, wenn ihre Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe in Vereinigung kommt; dem sey aber wie ihm wolle, so wird doch immer Pflanzensäure abgeschieden, wenn man irgend ein fettes Oel, einer trocknen Destillation unterworfen hat. Ich glaube da-

her annehmen zu müssen, daß der feuerbeständigere und dickflüßigere Zustand, wodurch sie die fetten Oele von den ätherischen auszeichnen, einer gewissen Menge vom säuerzeugenden Stoffe zugeschrieben werden muß, welchen sie enthalten, nnd daß dieser bei der Erhöhung der Temperatur, sich mit einem Theile desselben inniger verbindet, und ihn in Pflanzensäure umwandelt, die nun in dessen Verbindung übergeht. Wenn man aber gegenseitig bedenkt, daß die fetten Oele eine so große Verbindungskraft zu den ätzenden Alkalien besitzen, so sollte man verleitet werden daraus zu schließen, daß ihr dickflüßiger Zustand, einer ihnen wirklich beigemischten Pflanzensäure zuzuschreiben sey; so wie man sie in den dichtern Fettarten ganz und gar nicht leugnen kann. Vielleicht ließe sich auch durch eine genauere Untersuchung dieser Meinung der wahre Unterschied zwischen einem brandigten, und einem natürlichen Oele bestimmen; vielleicht würde man finden, daß in den brandigten Oelen die Pflanzensäure gänzlich mangelt? Doch dieses genau zu bestimmen, dazu fehlt es hier an Raum; auch müssen erst Arbeiten darüber angestellet werden, die sich auf eine zweckmäßige Analyse jener Materien gründen, um etwas Bestimmtes in die Erklärung zu bringen. H.

Dreizehnter Abschnitt.

Von der Zerlegung der oxidirten Pflanzenstoffe, vermittelst der weinichten Gährung.

Jedermann weis, wie der Wein, der Cider, der Meth, und überhaupt alle gegohrne geistige Getränke bereitet werden. Man drückt den Saft der Trauben und Aepfel aus, diesen letzten verdünnt man mit Wasser, man thut die Flüßigkeit in große Wannen, und läßt sie an einem Orte stehen, dessen Temperatur wenigstens 10 Grad des Reaumürschen Thermometers seyn muß. Bald darauf entsteht eine sehr schnelle Bewegung der Gährung, eine Menge Luftblasen steigen auf und zerplatzen an der Oberfläche der Gefäße, und wenn die Gährung aufs Höchste gestiegen ist, so wird die Anzahl der Blasen so groß, die Menge des sich entwickelnden Gasses so beträchtlich, daß man glauben sollte, die Flüßigkeit stehe über einem Kohlenfeuer, das darinnen ein heftiges Kochen errege. Das Gas welches frei wird, ist Kohlensäure, und wenn man es mit Sorgfalt sammlet, ist es vollkommen rein, und ohne alle Beimischung anderer Luft- oder Gasarten. Der Traubensaft, so süß und zuckricht er auch war, wird bei dieser Operation eine weinichte Flüßigkeit, die, wenn die Gährung vollkommen ist, keinen Zucker mehr enthält, und woraus man vermittelst der Destilla-

tion

tion eine entzündbare Flüßigkeit ziehen kann, die in dem Handel und in den Künsten, unter dem Namen Weingeist bekannt ist. Man sieht ein, daß, da diese Flüßigkeit ein Erfolg der Gährung einer jeden gezuckerten, und mit Wasser verdünten Materie ist, es wieder die Grundsätze unserer Nomenklatur gewesen wäre, wenn wir ihr den Namen Weingeist, oder Aepfelgeist, oder gegohrner Zuckergeist, hätten geben wollen. Wir waren also genöthigt einen allgemeinen Namen anzunehmen, und der Name Alkohol, der aus dem Arabischen kommt, hat uns zu diesem Zweck sehr schicklich geschienen.

Die Operation der Gährung ist eine der auffallendsten und außerordentlichsten unter allen denen, die uns die Chemie darbietet, und wir müssen dabei untersuchen, 1) woher das kohlensaure Gas, welches frei wird, 2) woher der brennbare Geist, welcher erzeugt wird, kommen, und 3) wie ein süßer Körper, ein oxidirter Pflanzenstoff, sich auf diese Art in zwei verschiedenen Substanzen umändern könne, wovon die eine brennbar, die andere aber äußerst unverbrennlich ist. Man sieht, daß um zur Auflösung dieser beiden Fragen zu gelangen, man erst die Analyse der Natur des gährungsfähigen Körpers, und die Produkte der Gährung genau kennen mußte; denn nichts wird weder in den Operationen der Kunst, noch in jenen der Natur erschaffen, und man kann als Grundsatz annehmen, daß in jeder Operation eine gleiche Menge Stoff vor und nach derselben da sey; daß die Eigenschaft und die Menge der Bestandtheile, eben dieselbe bleibe, und daß nur Abänderungen und Modifikationen entstehen.

Auf diesem Grundsatze beruht die Kunst Versuche in der Chemie zu machen: man muß bei allen eine wahre Gleichheit oder Gleichförmigkeit, zwischen den Bestandtheilen des Körpers den man untersucht, und denen die man durch die Zerlegung nur aus dem

selben herauszieht, voraussetzen. Da nun der Traubenmost kohlensaures Gas und Alkohol giebt, so kann ich sagen, daß der Traubenmost = der Kohlensäure + Alkohol ist. Hieraus folgt, daß man das, was in der weinichten Gährung vorgeht, auf zweierlei Art erklären kann; nach ersterer durch eine genaue Bestimmung der Natur und der Bestandtheile des gährungsfähigen Körpers; nach der andern durch eine genaue Berechnung der Produkte, welche daraus durch die Gährung erfolgen; und es ist klar, daß die Kenntnisse die man von dem einen erhalten kann, zu gewissen Folgerungen über die Natur der andern leiten, und umgekehrt eben so.

Diesem zufolge war es wichtig, daß ich mich bemühte, die bildenden Bestandtheile des gährungsfähigen Körpers genau zu kennen. Um hierzu zu gelangen, begreift man, daß ich keine sehr zusammengesetzte Obstsäfte genommen habe, eine strenge Zerlegung solcher möchte wohl unmöglich seyn.

Unter allen gährungsfähigen Körpern, habe ich den einfachsten gewählt; es ist der Zucker, dessen Zerlegung leicht ist, und dessen Natur ich schon in dem vorhergehenden habe kennen gelehrt. Man wird sich erinnern, daß diese Substanz ein wahrer oxidirter Pflanzenstoff, aus zwei Grundbasen ist; daß er aus Wasserstoff und Kohlenstoff besteht, die durch eine gewisse Quantität vom säurezeugendem Stoffe in den oxidirten Zustand (oxide) gebracht worden sind, und daß diese drei Bestandtheile in einem Gleichgewichte stehen, welches eine sehr geringe Kraft aufheben kann. Eine lange Reihe von Versuchen, die ich auf verschiedenen Wegen gemacht, und sehr oft wiederholt habe, hat mich gelehrt, daß das Verhältniß der Bestandtheile welche den Zucker ausmachen, ohngefähr folgendes ist:

Wasserstoff	8	Theile.
säurezeugender Stoff	64	—
Kohlenstoff	28	—
Summe	100	—

Um den Zucker in Gährung zu bringen, muß man ihn gleich Anfangs in vier Theilen Wasser auflösen. Allein Wasser und Zucker miteinander vermischt, in welchem Verhältniß es auch sey, würden niemals für sich gähren, und das Gleichgewicht würde sich immer zwischen den Bestandtheilen dieser Verbindung erhalten, wenn man es nicht durch irgend ein Mittel trennte. Ein wenig Bierhefe ist hinlänglich diese Wirkung hervorzubringen, und die erste Bewegung der Gährung zu veranlassen: nach diesem fährt sie von selbst bis ans Ende fort. An einem andern Orte werde ich, sowohl von den Wirkungen der Hefe, als von den Gährungsmitteln überhaupt Rechnung geben. Gemeiniglich habe ich 10 Pfund dicke Hefe zu einen Centner Zucker, und viermal soviel Wasser als Zucker genommen: die zur Gährung bestimmte Flüßigkeit, bestand also aus folgenden Theilen: (die Erfolge meiner Versuche gebe ich hier an, wie ich sie erhalten habe: sogar behalte ich die Brüche bei, die mir die Reductionsrechnung gegeben hat.)

Von der Gährung für einen Centner Zucker.

		Pf.	Un.	Dr.	Gr.
Wasser		400	—	—	—
Zucker		100	—	—	—
Dicke Bierhefe zusammengesetzt aus	Wasser	7	3	6	44
	trockener Hefe	2	12	1	28

Detaillirte Bestimmung der Bestandtheile, woraus die der Gährung unterworfenen Materien zusammengesetzt sind.

		Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
407 Pf. 3 Unz. 6 Dr. 44 Gr. Wasser, sind zusammengesetzt aus:	Wasserstoff	61	2	2	71,40.
	säurez. Stoff	346	2	3	44,60.
100 Pfund Zucker, sind zusammengesetzt aus	Wasserstoff	8	—	—	—
	säurez. Stoff	64	—	—	—
	Kohlenstoff	28	—	—	—
2 Pf. 12 Unz. 1 Drachm. 28 Gr. trockne Bierhefe, sind zusammengesetzt aus	Kohlenstoff	—	12	4	59,00.
	Azot. Stoff	—	—	5	2,94.
	Wasserstoff	—	4	5	9,30.
	säurez. Stoff	1	10	2	28,76.
Zusammen . .		510	—	—	—

Rekapitulation

der bildenden Grundstoffe, woraus die der Gährung unterworfenen Materien zusammengesetzt sind.

		Pf.	Unz.	Dr.	Gr.	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Säurezeugender Stoff aus dem	Wasser . .	340	—	—	—	411	12	6	11,36.
	Hefenwasser	6	2	3	44,60.				
	Zucker . .	64	—	—	—				
	d. trocknen Hefe	1	10	2	28,76.				
Wasserstoff aus dem	Wasser . .	60	—	—	—	69	6	—	8,70.
	Wasser der Hefe	1	1	2	71,40.				
	Zucker . .	8	—	—	—				
	der Hefenpasta	—	4	5	9,30.				
Kohlenstoff aus dem	Zucker . .	28	—	—	—	28	12	4	59,00.
	der Hefe . .	—	12	4	59,00.				
Azotisches Stoff, aus der Bierhefe						—	—	5	2,94.
					Zusammen	510	—	—	—

Nachdem wir die Natur und die Menge der Bestandtheile, welche die Stoffe der Gährung bilden, genau bestimmt haben, ist noch nöthig die Produkte zu untersuchen, welche durch ihre Verbindungen erzeugt werden. Um diese kennen zu lernen, schloß ich die

obigen 510 Pfund Flüßigkeit in einen Apparat ein, vermöge dessen ich im Stande war, nicht nur die Eigenschaft und Menge der Gasarten, so wie sie sich entwickelten, zu bestimmen, sondern auch jedes dieser Produkte in einem beliebigen Zeitpunkte der Gährung, für sich zu wägen. Hier würde eine Beschreibung dieser Geräthschaft zu weitläuftig seyn, sie ist aber im dritten Theil dieses Werks beschrieben, und ich werde also nur die Wirkungen hier angeben.

Eine bis zwei Stunden nach geschehener Mischung, besonders wenn man die Operation in einer Temperatur von 15 bis 18 Graden vornimmt, wird man die ersten Zeichen der Gährung gewahr: die Flüßigkeit wird trübe und schäumend; es machen sich Blasen loß, die an der Oberfläche zerplatzen: bald darauf vermehren sich diese Blasen, und es wird sehr reines kohlensaures Gas (mit Schaum verbunden, der nichts anders als Hefe ist, die sich absondert) in Menge, und mit Schnelligkeit entbunden. Nach etlichen Tagen nimmt, dem Grade der Wärme zufolge, die Bewegung und Entwickelung des Gasses ab, hört aber nicht völlig auf, und erst nach einer ziemlich langen Zeit, ist die Gährung zu Ende.

Das Gewicht der trocknen Kohlensäure, die bei dieser Operation frei wird, beträgt 35 Pfund 5 Unz. 4 Drachm. und 19 Gran. Dieses Gas führt überdies eine beträchtliche Menge Wasser mit sich fort, das in ihm aufgelöst ist, und ohngefähr 13 Pfund 14 Unz. 5 Drachm. beträgt.

In dem Gefässe, darinnen man die Operation vornimmt, bleibt eine weinichte wenig säuerliche Flüßigkeit zurück, diese ist Anfangs trübe, klärt sich aber nach und nach von selbst auf, und setzt einen Theil Hefe ab. Diese Flüßigkeit wiegt in allem 397 Pfund 9 Unzen 29 Gran. Analysirt man endlich alle diese Substanzen besonders, und löst sie in ihre bildende

Theile auf, so finden sich nach einer sehr mühsamen Arbeit folgende Resultate, die in den Aufsätzen der Akademie mehr auseinander gesetzt werden sollen.

Verzeichniß

der durch die Gährung erhaltenen Produkte.

Pf.	Unz.	Dr.	Gr.			Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
36	5	4	19	Kohlensäure bestehend aus	Säurez. Stoff	25	7	1	34.
					Kohlenstoff .	9	14	2	27.
408	15	5	14	Wasser bestehend aus	Säurez. Stoff	347	10	—	59.
					Wasserstoff .	61	5	4	27.
57	11	1	14	Wasserfreier Alkohol bestehend aus	Säurez. Stoff verbunden mit Wasserstoff	31	6	1	64.
					Wasserstoff verbunden mit Säurez. Stoff	5	8	5	3.
					Wasserstoff verbunden mit Kohlenstoff	4	11	5	64.
16	11	5	63		Kohlenstoff	16	11	5	63.
2	8	—	—	Wasserfreie Essigsäure bestehend aus	Wasserstoff .	—	2	4	—
					Säurez. Stoff	1	11	4	—
					Kohlenstoff .	—	10	—	—
4	1	4	3	Zucker bestehend aus	Wasserstoff .	—	5	1	67.
					Säurez. Stoff	2	9	7	27.
					Kohlenstoff .	1	2	2	53.
1	6	—	50	Wasserfreie Hefe, bestehend aus	Wasserstoff .	—	2	2	41.
					Säurez. Stoff .	—	13	1	41.
					Kohlenstoff .	—	6	2	30.
					Azotischen Stoff	—	—	2	37.
510 Pf.	—	—	—			510 Pf.	—	—	—

Rekapitulation

der durch die Gährung erhaltenen Produkte.

Pf.	Unz.	Dr.	Gr.			Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
429	10	—	54	Säurezeugender Stoff und zwar vom	Wasser . .	347	10	—	59.
					Kohlensäure .	25	7	1	34.
					Alkohol . .	31	6	1	64.
					Essigsäure . .	1	11	4	—
					Zuckerrückstand .	2	9	7	47.
					Hefe . .	—	13	1	14.
28	12	5	59	Kohlenstoff enthalten, in der	Kohlensäure .	9	14	2	57.
					Alkohol . .	16	11	5	63.
					Essigsäure . .	—	10	—	—
					Zuckerrückstand .	1	2	2	53.
					Hefe . .	—	6	2	30.
71	8	6	66	Wasserstoff	Wasser . .	61	5	4	27.
					Alkohol, das Wasser mit . .	5	8	5	3.
					dem Kohlenstoff in Alkohol verbunden	4	—	5	—
					Essigsäure . .	—	2	4	—
					Zuckerrückstand .	—	5	1	67.
					Hefe . .	—	2	2	41.
—	—	2	37	Azotischer Stoff	. .	—	—	2	37.
510 Pf.	—	—	—			510 Pf.	—	—	—

Ob ich gleich bei diesen Erfolgen die Genauigkeit der Berechnung bis auf Grane gebracht habe, so können doch dergleichen Versuche bei weitem noch nicht eine so große Genauigkeit vertragen; da ich aber die Operation nur mit etlichen Pfunden Zucker vorgenommen hatte, und um Vergleichungen anzustellen, genöthigt war, sie auf einen Centner zu bringen, so hielt ich mich für verbunden, die Brüche, so wie sie die Berechnung gegeben hat, stehen zu lassen.

Wenn man über die Resultate, welche obige Tabellen darbieten, nachdenkt, so ist es leicht, deutlich zu sehen, was bei der weinichten Gährung vorgeht. Man bemerkt sogleich, daß von den 100 Pfund Zucker, die man dazu genommen hatte, 4 Pfund 1 Unze 4 Drachmen 3 Gran unzerlegter Zucker übrig

geblieben sind, so daß man wirklich nur mit 95 Pfund 14 Unzen 3 Drachmen 69 Gran Zucker die Operation gemacht hat; nemlich mit 61 Pfund 6 Unz. 45 Gran säurezeugenden Stoff, mit 7 Pfund 10 Unz. 6 Drachm. 6 Gran Wasserstoff, und mit 26 Pfund 13 Unzen 5 Drachm. 19 Gran Kohlenstoff; vergleicht man nun diese Quantitäten miteinander, so wird man sehen, daß sie hinreichen, allen Weingeist oder Alkohol, alle Kohlensäure, und alle Essigsäure, die durch die Wirkung der Gährung entstanden sind, hervorzubringen. Man darf also gar nicht annehmen, daß das Wasser sich bei dieser Operation zerlege: es sey denn, daß man behaupte, der Säurestoff und Wasserstoff, seyen als Wasser im Zucker enthalten; dieses glaube ich aber nicht, weil ich im Gegentheil festgesetzt habe, daß überhaupt die drei bildenden Bestandtheile der Pflanzen, nemlich Wasser- säurez.- und Kohlenstoff untereinander im Gleichgewicht stehen, daß dieser Zustand des Gleichgewichts so lange bestånde, als er nicht, entweder durch eine Verånderung der Temperatur, oder durch eine doppelte Attraktion gestöhrt würde, und daß die Bestandtheile nur alsdenn, wenn sie sich paarweise miteinander verbånden, Wasser- und Kohlensäure erzeugten.

Die Wirkungen der weinichten Gährung laufen also auf Folgendes hinaus: der Zucker, der ein oxidirter Stoff ist, wird in zwei Theile getrennt; der eine Theil, nemlich der säurezeugende Stoff, verbindet sich mit einem Theil des Kohlenstoffs, um Kohlensäure daraus zu erzeugen; der andere Theil des Kohlenstoffs, der dadurch entsäuert worden ist, vereinigt sich mit dem Wasserstoff, um eine brennbare Substanz, den Alkohol daraus zu erzeugen, so daß wenn es möglich wäre, diese beiden Substanzen, den Alkohol und die Kohlensäure, wieder in Verbindung zu bringen, man den Zucker wieder herstellen müßte. Uebrigens muß

man noch bemerken, daß der Wasser- und Kohlenstoff, nicht im Zustande eines Oels, sich im Alkohol befinden; sondern sie sind mit einem Theil säurezeugendem Stoff verbunden, der sie mit dem Wasser mischbar macht: die drei Bestandtheile, säurezeugender- Wasser- und Kohlenstoff, sind also hier noch in einer Art von Gleichgewicht; und in der That, läßt man sie durch eine glühende Glas- oder Porzellanröhre streichen, so vereinigt man sie paarweise wieder miteinander, und man findet wieder Wasser, Wasserstoff, Kohlensäure, und Kohlenstoff. (Schon Priestley bemerkt, daß wenn man Weingeist durch metallene Röhren im glühenden Zustande streichen läßt, ihr Inneres mit einer kohlichten Materie belegt wird. Priestley nennt diese Substanz Metallkohle, sie ist aber wie ich schon anderwärts vermuthet habe, nichts anders, als wahrer Kohlenstoff, der hier aus dem zerlegten Weingeiste abgesondert worden ist. H.)

In meinen ersten Aufsätzen über die Erzeugung des Wässers, hatte ich ausdrücklich gesagt, daß diese Substanz, die man als ein Element ansähe, sich bei einer Menge chemischer Operationen, und vorzüglich bei der weinichten Gährung, zerlegte: damals setzte ich voraus, das Wasser befände sich ganz gebildet, in dem Zucker, dahingegen ich jetzt überzeugt bin, daß er nur die Stoffe enthält, die geschickt sind, es zu erzeugen; man begreift, daß es mir Ueberwindung gekostet haben muß, meine ersten Ideen aufzugeben; auch habe ich mich erst nach einem Nachdenken von mehreren Jahren, und nach einer langen Reihe von Versuchen und Beobachtungen über die Pflanzen, dazu entschlossen. Ich beschließe das, was ich über die weinichte Gährung zu sagen habe, mit der Bemerkung, daß sie ein Mittel zur Analyse des Zuckers, und überhaupt aller gährungsfähigen Pflanzensubstanzen geben kann. In der That kann ich, wie ich es

zu Anfang dieses Artikels angezeigt habe, die Stoffe die in Gährung gesetzt worden sind, und die Resultate die man nach der Gährung erhalten hat, als eine algebraische Gleichung ansehen; und indem ich nach und nach eines von den Elementen dieser Gleichung als unbekannt voraussetzte, kann ich einen Werth daraus ziehen; und also den Versuch durch die Berechnung, und die Berechnung durch den Versuch berichtigen.

Diese Methode habe ich oft benutzt, um die ersten Erfolge meiner Versuche zu verbessern, und mich bei ihrer Wiederholung mit nöthiger Vorsicht zu leiten; allein hier ist nicht der Ort, dieses auseinander zu setzen, welches ich überdies in einem Aufsatze, den ich der Akademie über die weinichte Gährung überreicht habe, und der nächstens gedruckt werden wird, mit vieler Weitläuftigkeit gethan habe.

Dritter Zusatz des Uebersetzers.

Man muß gestehen, daß jene Berechnungen welche Hr. Lavoisier über die Erfolge gegeben hat, die ihm seine vorgenommenen Arbeiten über die Gährung darboten, wenn sie anders ausgemacht richtig sind; wenn man gar nicht daran zu zweifeln Ursach hätte, vermögend seyn würden, Erstaunen zu erregen. Auch ist nicht zu leugnen, daß alle Erfolge der Gährung, die Bildung des Alkohols und der Kohlensäure vorzüglich, auf eine sehr glückliche Art dadurch erkläret werden, und man braucht ferner nicht mehr auf den Zutritt des säurezeugenden Gasses, oder der Lebensluft Rücksicht zu nehmen, wenn eine Gährung erfolgen soll, wie ich selbst es ehemals that (vergleiche meine physikal-chem. Versuche und Beobacht. 1. B. 1786); sondern es läßt sich dadurch auf eine sehr sinnliche Art begreifen, daß auch in einer nicht respirablen Gasart,

ja selbst in verschlossenen Gefässen, die Gährung sehr gut von Statten gehen kann, wenn nur den sich dabei entwickelnden Gasarten, der Ausgang nicht gesperrt wird. Ferner weis man, daß die Kohlensäure, so gut wie die Bierhefe vermögend ist, die Fermentation in einer Flüßigkeit zu veranlassen, und auch dieser Erfolg, läßt sich durch Lavoisiers Theorie sehr passend erklären, wenn man dabei bedenkt, daß die mit dem Wasser gebundene Kohlensäure, bei einer erhöheten Temperatur, ein Bestreben zeigt; sich im gasförmigen Zustande zu entwickeln, und daß durch diese Entwickelung auch die Zerlegung der übrigen Bestandtheile, die vorher den Zucker bildeten, veranlasset werden kann. Was mir, und vielleicht jedem andern unpartheyischen Chemiker dabei anstößig seyn muß, ist die wirklich zu große Genauigkeit, die Hr. L. bei der Berechnung der ganzen Operation gefunden hat.

Einen andern Einwurf den man dieser ganzen Theorie machen könnte, besteht darinn: wenn man neimlich auch nicht daran zweifeln kann, daß die Erzeugung der Kohlensäure, allemal die Vereinigung zwischen **Kohle** und säurezeugenden Stoff voraussetzt. Wenn es auch erweislich ist, daß aus wasserzeugendem Stoff und **Kohle**, die Oele, folglich auch der **Alkohol** als ein besonders geartetes sehr subtiles Oel, erzeugt wird; so ist es doch aus andern Erfolgen bekannt, daß ein großer Grad der Temperatur erfordert wird, um aus jenen Basen, jene Produkte zu erzeugen. Man sollte beinahe zur Vermuthungen geführt werden, daß der ganze Zucker nichts anders sey, als des Produkt, von einer innigen Vereinigung der **Kohlensäure**, und des **Alkohols**, beide in einem gänzlich konkreten Zustande. Ich sehe keinen einzigen Beweiß des **Lavoisierschen** Systems, der diese Vermuthung mit irgend einem Grunde zu wiedersprechen vermögend wäre. Wenn man also einige Wahrschein-

lichkeit in dieser Meinung finden sollte, wobei ich doch weit entfernt bin, sie für einen wirklichen Lehrsatz auszugeben, so würden sich auch hieraus alle Erfolge der Fermentation auf eine nicht weniger glückliche Art erklären lassen. Man würde sodann nur voraussetzen müssen, daß der durch Wasser in einem tropfbaren Zustand versetzte Zucker, bei einem gewissen Grad der Temperatur, nicht mehr das Vermögen habe, Zucker zu bleiben; daß bei diesem erhöheten Grade der Temperatur, seine ihm bildenden Bestandtheile ein Bestreben erhalten, sich voneinander zu entfernen; so würde das Resultat dieser Operation kein anderes seyn, als die Erzeugung des Alkohols und der Kohlensäure. Nähme man in sofern an, daß jeder einzelne Stoff, in seinem abgeschiedenen Zustande, in seiner Capacität für den Wärmestoff erhöhet würde, so ließe sich daraus erklären, warum die Kohlensäure zu einer gasförmigen Flüßigkeit, warum der Alkohol zu einer zwar tropfbaren, aber doch sehr feurigen Flüßigkeit wird, in welcher die Gegenwart der Wärme nicht geleugnet werden kann. Wollte man aber auch nicht zugeben, daß die erwärmende Eigenschaft des Alkohols dem Theile des Wärmestoffs zuzuschreiben sey, den er in einem gebundenen Zustande enthalten kann; so macht auch dieses keine Lücke in meiner Definition. Man muß denn wenigstens den Alkohol als eine Flüßigkeit betrachten, welche so wie viele andere Materien ein Vermögen besitzt, Wärmestoff aus andern Körpern zu entbinden, um dadurch erwärmend zu werden. Seine leichte Entzündbarkeit würde also nichts anders seyn, als ein Bestreben, dem säurezeugenden Gas seine Basis zu rauben, folglich es zu zerlegen. Sein Vermögen, bei der Vermischung mit kaltem Wasser, empfindbare Wärme zu erzeugen, würde folglich nichts anders seyn, als sein Vermögen, das Wasser zu binden, und es in einen konkreten Zustande zu versetzen, folg-

lich seinen Wärmestoff, als tropfbar machende Materie, daraus zu entwickeln. Aus gleichen Gründen würde sich denn auch seine erwärmende Wirkung auf die Nervenwarzen der Zunge und auf alle übrige Theile des thierischen Körpers, erklären lassen

Freilich würde eine solche Voraussetzung mancherlei andere nach sich ziehen, man würde eine ganz andere Ursache für die Bildung der Pflanzensäuren annehmen müssen als die des Hrn. Lavoisiers. Man würde nicht mehr sagen können, daß der ganze Zucker mit dem säurezeugendem Stoffe in Verbindung gehe, um Pflanzensäure zu bilden, man würde annehmen müssen, daß nur allein konkreter Alkohol und säurezeugender Stoff, als die Bestandtheile der Pflanzensäure anzunehmen wären. Aber auch dieses würde sich durch einige Thatsachen erweisen lassen. Wir wissen, daß bei jeder Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure, außer der Bildung der Pflanzensäure, auch Kohlensäure entwickelt wird, und hier wäre also die Abscheidung der Kohlensäure bewiesen. Aber auch der reinste Alkohol erzeugt etwas Kohlensäure, wenn er mit dem säurezeugenden Stoffe behandelt wird! Gut, das würde denn beweisen, daß der Alkohol selbst Kohle unter seinen Bestandtheilen enthalte, das er wie es auch Hr. Lavoisier will aus Kohle und Wasserstoff zusammengesetzt sey, daß aber eben dieser Alkohol im Zucker, durch eine wirkliche Kohlensäure, zum süßen Körper umgewandelt gewesen sey. H.

Vierzehnter Abschnitt.

Ueber die faule Gährung, oder Putrefaktion.

Ich habe eben gezeigt, wie ein zuckerartiger Körper, vermöge einer gelinden Wärme, zerlegt werde, wenn er mit einer gewissen Menge Wasser verdünnt wird: ferner wie die drei Bestandtheile woraus er besteht, der säurezeugende Stoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, welche in dem Zustande des Gleichgewichts waren, und in dem Zustande des Zuckers weder Wasser, noch Oel, noch Kohlensäure erzeugten, sich voneinander trennten, um sich in einer andern Ordnung zu verbinden; ferner, wie ein Theil des Kohlenstoffs sich wieder mit dem säurezeugenden Stoff vereinigte, um Kohlensäure zu bilden; und wie ein anderer Theil des Kohlenstoffs, sich mit dem Wasserstoff nnd dem Wasser vereinigte, um Alkohol zu erzeugen. (Daß der Alkohol in seinem reinsten Zustande wirklich Wasser enthält, kann durch keinen einzigen direkten Versuch erwiesen werden. Ich glaube daß er ein sehr subtiles ätherisches Oel ist, daß sich von andern bloß durch seine leichtere Auflösungskraft im Wasser unterscheidet. H.)

Die Erscheinungen der Fäulniß kommen also eben so, vermittelst sehr zusammengesetzter Attraktionen, zu Stande. Die drei bildenden Bestandtheile des

Körpers, hören auch bei dieser Operation auf, im Zustande des Gleichgewichts zu bleiben: statt einer dreifachen, werden zweifache Verbindungen erzeugt; allein der Erfolg dieser Verbindungen, ist von dem sehr verschieden, welchen die weinichte Gährung darbietet. In dieser erstern bleibt ein Theil der Bestandtheile der Pflanzensubstanzen, der Wasserstoff zum Beispiel, mit einem Theile Wasser- und Kohlenstoff verbunden, um Alkohol zu erzeugen. In der faulenden Gährung hingegen, verschwindet die ganze Masse Wasserstoff, unter der Gestalt des gasförmigen Wasserstoffs; zu gleicher Zeit entwickeln sich aber der säurezeugende Stoff und Kohlenstoff, in der Verbindung mit dem Wärmestoff, unter der Gestalt der gasförmigen Kohlensäure. Wenn endlich die ganze Operation vollendet ist, besonders wenn es nicht an der zur Fäulung gehörigen Menge Wassers gefehlt hat, so bleibt nichts als die Erde der Pflanzen, mit etwas Kohlenstoff und Eisen vermischt, übrig.

Die Fäulung der Pflanzen ist also nichts anders, als eine vollkommene Analyse der Pflanzensubstanzen, bei welcher alle ihre bildende Bestandtheile unter der gasförmigen Gestalt, frei werden, und nur der erdigte Grundtheil zurückbleibt.

In dem dritten Theile dieses Werks, werde ich einen Begriff von der Operation geben, der man sich bei diesen Versuchen bedienen kann.

So ist also der Erfolg der Fäulniß, wenn der Körper, den man derselben unterwirft, nur säurezeugenden- Wasser- und Kohlenstoff, und ein wenig Erde enthält: aber das ist ein seltener Fall; und es scheint sogar, daß diese Substanzen, wenn sie allein sind, nicht leicht gähren; daß sie nicht gut gähren, und daß zu ihrer vollkommnen Fäulniß eine beträchtliche Zeit erfordert werde. Anders verhält es sich aber, wenn die der Gährung unterworfene Substanz, azotischen

Stoff enthält, und dieses findet bei allen thierischen, und sogar bei einer sehr großen Anzahl vegetabilischen Stoffen statt. Dieses neue Ingredienz, befördert die Fäulniß auf eine wunderbare Art: man vermischt deswegen auch die vegetabilischen Stoffe, mit den animalischen, wenn man die Fäulniß beschleunigen will; und in dieser Mischung besteht beinahe die ganze Kenntniß des Düngers und Mistes.

Allein die Vereinigung des azotischen Stoffs mit den fäulnißfähigen Körpern, beschleunigt nicht allein die Wirkung derselben, sondern er erzeugt überdies durch seine Verbindung mit dem Wasserstoff, eine neue Substanz, die unter dem Namen des flüchtigen Laugensalzes oder **Ammoniaks** bekannt ist. Die Erfolge die man vermittelst verschiedener Verfahrungsarten durch die Analyse der thierischen Stoffe erhält, lassen keinen Zweifel über die Natur der Bestandtheile des Ammoniaks übrig. So oft man vorher den azotischen Stoff von diesen Substanzen absondert, geben sie kein Ammoniak mehr, und sie geben solches überhaupt nur nach dem Verhältniß des azotischen Stoffs, den sie enthalten. Diese Zusammensetzung des Ammoniaks ist übrigens durch die analytischen Versuche bestättigt, welche Herr **Berthollet** in einem Aufsatze in den Mèmoires de l'Acadèmie etc. vom Jahr 1785. S. 316. auseinander gesetzt hat. Er hat verschiedene Mittel angegeben, diese Substanz zu zerlegen, und die beiden Bestandtheile, den azotischen Stoff, und den Wasserstoff, die darinnen verbunden sind, abgesondert darzustellen.

Schon weiter oben (im 10ten Abschnitt), habe ich angezeigt, daß fast alle brennbare Körper fähig wären, sich untereinander zu verbinden. Der gasförmige Wasserstoff besitzt diese Eigenschaft in einem hohen Grade; er lößt den Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor auf, und durch diese Verbindungen ent-

stehet

stehet das, was ich weiter oben gasförmigen karbonisirten Wasserstoff, gasförmigen sulphurisirten Wasserstoff, gasförmigen phosphorisirten Wasserstoff genannt habe. Die beiden letztern dieser Gasarten, haben einen besondern und sehr unangenehmen Geruch, die erstre hat viele Aehnlichkeit mit dem Geruch der faulen und verdorbenen Eyer; die letztere ist ganz und gar nicht von dem Geruche eines faulen Fisches verschieden; und das Ammoniak endlich, hat einen nicht weniger durchdringenden und unangenehmen Geruch, als die beiden vorhergehenden Stoffe. Aus der Verbindung dieser verschiedenen Gerüche kommt der, welcher aus den thierischen Stoffen in der Fäulniß ausdünstet, und der so sehr stinkt. Oft ist der Geruch des Ammoniaks vorstechend, und man erkennt ihn durch sein Stechen in die Augen; oft ist es jener des Schwefels, wie in dem thierischen Koth, oft aber ist es der des Phosphors, wie in den faulen Heringen.

Bisher hatte ich vorausgesetzt, daß nichts den Lauf der Fäulniß hemmen, und ihre Wirkungen stöhren könne. Allein Hr. v. Foucroy und Hr. Thouret haben beobachtet, daß in einer gewissen Tiefe vergrabene, und bis auf einem gewissen Punkt von der Berührung mit der Luft abgeschnittene Cadaver besondere Erscheinungen darbieten. Sie haben bemerkt, daß sich die muskulösen Theile, sehr oft in ein wahres thierisches Fett verwandelten. Diese Erscheinung kommt daher, daß durch einen besondern Umstand, der in den thierischen Körpern enthaltene azotische Stoff frei wird, und daß nur der Wasser- und Kohlenstoff, nemlich die zur Bereitung des Fettes gerade zugeschickten Stoffe, zurückbleiben (48). Diese Beobachtung über

(48) Anmerk. Diesen Begriffen zufolge, nach welchen das Fett, und die Oele rc. so gut wie der Alkohol, aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt seyn sollen, muß man annehmen, daß sich Hr. Lavoisier entweder

die Möglichkeit, die thierischen Stoffe in Fett zu verwandeln, kann einst zu wichtigen Entdeckungen leiten, welche wir im gemeinen Leben benutzen können; die thierischen Abgänge, als Thierkoth rc. bestehen vorzüglich aus Kohlen- und Wasserstoff; sie kommen also dem Zustande des Oels nahe, und wirklich geben sie vieles dergleichen auf dem trockenen Wege. Allein der unausstehliche Geruch, der alle Produkte, die man daraus zieht, begleitet, läßt noch lange nicht hoffen, daß man sie zu etwas andern, als Dünger anwenden werde.

In diesem Abschnitt habe ich nur Wahrnehmungen angegeben, weil die Zusammensetzung der thierischen Stoffe noch nicht genau genug bekannt ist. Man weis, daß sie aus Wasserstoff, Kohlenstoff, azotischen Stoff, Phosphor und Schwefel bestehen; die durch eine größere oder geringere Menge säurezeugenden Stoff in dem oxidirten Zustande (oxide) versetzt worden sind: allein über das Verhältniß dieser Bestandtheile, ist man ganz unwissend. Die Zeit wird diesen Theil der analytischen Chemie vervollkommnen, so wie sie es schon bei einigen andern gethan hat.

selbst sehr widerspricht, oder daß er die Verschiedenheit der Produkte, welche aus jenen Stoff erzeugt werden können, von einem verschiedenen Verhältnisse, in welchem sie miteinander verbunden sind, abzuleiten gesonnen ist. Es erfordert dieses aber wohl noch einer weitläuftigern Berichtigung, bevor man es für Wahrheit wird annehmen können. Wenigstens wird man gestehen müssen, daß in den Fettigkeiten noch eine wirkliche Säure anzunehmen ist, die ihnen den konkretern dichtern Zustand giebt, oder daß (wie ich bereits an einer andern Stelle in diesem Werk bemerkt habe) eben diese Säure es ist, welche bei ihrer Saponifikation mit dem Alkali in Verbindung geht. H.

Funfzehnter Abschnitt.

Von der sauren Gährung.

Die saure Gährung ist nichts anders, als die Säurung des Weins, welche an der freien Luft durch die Einsaugung des säurezeugenden Stoffs, vor sich geht. Die Säure welche dadurch erzeugt wird, ist Essigsäure, oder nach der gewöhnlichen Sprache, Weinessig: er besteht aus einem noch nicht bestimmten Verhältnisse von Wasserstoff und Kohlenstoff, die miteinander verbunden, und durch den säurezeugenden Stoff in den Zustand der Säure gebracht worden sind.

Da der Weinessig eine Säure ist, so leitet die bloße Analogie auf dem Schluß, daß er säurezeugenden Stoff enthält; allein diese Wahrheit ist überdies noch durch dazu angestellte Versuche bewiesen worden. Erstlich kann der Wein nicht zu Weinessig werden, als in soferne er der Berührung der Luft ausgesetzt ist, und in sofern diese Luft, gasförmigen Säurestoff enthält. Zweitens, ist die Operation mit einer Verminderung der Luftmasse, worin sie erfolgt, begleitet, und diese Veränderung der Luftmasse wird durch die Einsaugung des säurezeugenden Gas veranlaßt. Drittens kann man den Wein in Weinessig verwandeln,

indem man ihn durch irgend ein ander Mittel oxigenesirt.

Außer diesen Thatsachen, welche beweisen, daß die Essigsäure ein Erfolg der Oxigenesation des Weins ist, zeigt ein Versuch des Herrn Chaptal (Professor der Chemie zu Montpellier) sehr deutlich, was bei dieser Operation vorgeht. Er nahm kohlensaures Gas, das bei der Gährung des Biers frei geworden war, und schwängert damit Wasser, bis zur Sättigung, nemlich, bis es ohngefähr eine seiner Masse gleiche Menge eingesogen hatte; dieses Wasser setzte er in den Keller, und in solchen Gefässen, wozu die Luft kommen konnte, und nach einiger Zeit, fand sich alles in Essig verwandelt.

Die gasförmige Kohlensäure, aus den Wannen, worinnen Bier in Gährung ist, ist nicht rein, sie ist mit etwas Alkohol vermischt, den sie aufgelößt enthält: es finden sich also in dem mit Kohlensäure, die bei einer weinichten Gährung frei geworden ist, geschwängerten Wasser, alle zur Erzeugung der Essigsäure erforderliche Stoffe. Der Alkohol giebt Wasserstoff, und einen Theil Kohlenstoff; die Kohlensäure, giebt Kohlenstoff und säurezeugenden Stoff; die atmosphärische Luft endlich soll das, was noch am säurezeugenden Stoff fehlt, hergeben, um dieses Gemische in den Zustand der Essigsäure zu bringen.

Hieraus sieht man, daß man nur Wasserstoff zur Kohlensäure bringen darf, um Essigsäure daraus zu erzeugen, oder um allgemeiner zu reden, um daraus eine jede Pflanzensäure, nach den verschiedenen Graden der Oxigenesation, zu erzeugen; daß man im Gegentheil den Pflanzensäuren, nur den Wasserstoff rauben dürfe, um sie in Kohlensäure zu verwandeln. Weiter werde ich mich nicht über die Essigsäure, worüber wir noch keine genaue

Versuche haben, einlassen. Die hauptsächlichsten Thatsachen sind bekannt, aber die berechnende Genauigkeit fehlt noch. Man sieht übrigens, daß die Theorie der Essigerzeugung, mit der Erzeugung aller Säuren und Oxidation der Pflanzenstoffe, genau verbunden ist; wir kennen aber das Verhältniß ihrer Bestandtheile noch nicht. Man sieht indessen leicht, daß auch dieser ganze Theil der Chemie, so wie die übrigen, seiner Vollkommenheit entgegen eilt, und daß er viel einfacher ist, als man ihn bisher gehalten hat (49).

(49) Anmerk. Ich will hier nun eines einzigen Versuchs erwähnen, der dasjenige was Herr Lavoisier über die Grundmischung des Essigs und der Pflanzensäuren überhaupt festgesetzt hat, den Gewißheit sehr nahe bringt. Man sättige z. B. ein reines Pflanzenalkali mit reiner Essigsäure, man verdunste die Flüßigkeit zur völligen Trockne, und schütte das trockne Salz sodenn in eine Retorte, mit einem gebogenen, und unter Queckſilber geleiteten Halse. Unterwirft man sie nun einer Destillation, so gehet erst das noch rückständige Wass'r über, hernach entwickelt sich eine große Menge einer gasförmigen Substanz, und in der Retorte bleibt ein kohlensaures Alkali mit etwas Kohle verbunden, zurück. Alle Essigsäure ist verschwunden. Untersucht man das erhaltene Gas, so wird es zum achten Theil vom Kalkwasser verschlukt, und das übrige ist gasförmiger Wasserstoff oder inflammable Luft. Folglich hat sich hier der säurezeugende Stoff mit dem Kohlenstoffe verbunden, und Kohlensäure gebildet, die vom Alkali angezogen worden ist; der Wasserstoff aber hat sich im gasförmigen Zustande entwickelt, und eine geringe Menge Kohlenstand, welche nicht säurezeugenden Stoff genug fand, um zur Kohlensäure zu werden, ist zurückgeblieben. H.

Sechzehnter Abschnitt.

Von der Erzeugung der Neutralsalze, und den verschiedenen Grundstoffen, die sie erzeugen.

Wir haben gesehen, daß eine geringe Anzahl einfacher Substanzen, oder wenigstens solche, die bis jetzt noch nicht zerlegt worden sind, als azotischer Stoff, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff, Salzsäurestoff und Wasserstoff, durch die Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe, alle Oxidationen und Säuren des Pflanzen- und Thierreichs erzeugten: wir haben uns über die einfachen Mittel gewundert, wodurch die Natur die Eigenschaften und Formen der Körper vervielfältigte, theils durch die Verbindung drei bis vier säurefähiger Grundstoffe, in verschiedenen Verhältnissen, theils durch die Abänderung der Quantität des säurezeugenden Stoffs, der sie in Säure verwandeln sollte; und wir werden nicht weniger Mannichfaltigkeit, Einfachheit, und insbesondere nicht weniger Fruchtbarkeit der Ordnung derjenigen Stoffe, antreffen, die wir nun durchlaufen wollen.

Wenn sich die säurefähigen Substanzen, mit dem säurezeugenden Stoff verbinden, und zu Säuren werden, so erlangen sie einen großen Hang zur Verbindung; sie erhalten die Fähigkeit, sich mit erdigten und

metallischen Substanzen zu vereinigen, und aus dieser Vereinigung entstehen die Neutralsalze. Man kann also die Säuren als wahre salzbildende Stoffe, und die Substanzen, mit denen sie sich verbinden, um Neutralsalze zu erzeugen, als wahre salzfähige Grundstoffe ansehen: und wir werden uns also in diesem Artikel vorzüglich mit der Verbindung der salzbildenden Stoffe, mit den salzfähigen Grundstoffen beschäftigen.

Da ich die Säuren aus diesem Gesichtspunkte betrachte, so darf ich sie nicht als Salze ansehen, ob sie gleich einige ihrer Haupteigenschaften, als die Auflösbarkeit im Wasser u. s. w. haben. Die Säuren sind, wie schon gesagt, Resultate der ersten Ordnung von Verbindung; sie werden durch die Vereinigung zweier einfacher Bestandtheile erzeugt; wenigstens verhalten sich diese Bestandtheile als einfache; und folglich befinden sie sich, um mich des Stahlischen Ausdrucks zu bedienen, in der Ordnung der gemischten Substanzen. Die Neutralsalze hingegen sind von einer andern Ordnung, sie werden durch die Vereinigung zweier gemischten Stoffe erzeugt, und kommen also in die Klasse der zusammengesetzten Körper. So werde ich aus eben der Ursache, weder die Alkalien *) noch die erdigten Substanzen, als Kalk, Magnesie ꝛc. in die Klasse der Salze setzen, sondern mit diesem Namen nur solche Stoffe bezeichnen, die durch die Vereinigung einer einfachen origenesirten Substanz, mit irgend einem Grundstoff erzeugt worden sind.

*) Vielleicht wird man es als einen Fehler meiner angenommenen Methode ansehen, daß sie mich genöthigt habe, die Alkalien aus der Klasse der Salze zu verstoßen, und ich gestehe, daß man ihr diesen Vorwurf machen kann, allein dieses Uebel wird durch zu große Vortheile gut gemacht, als das ich mich durch diesen Vorwurf hätte sollen abhalten lassen.
A. d. Verf.

In dem vorhergehenden Abschnitt, habe ich mich weitläuftig genung über die Erzeugung der Säuren ausgelassen, und ich werde in dieser Absicht nichts weiter hinzusetzen; ich habe aber noch nichts von den Grundstoffen gesagt, welche fähig sind, sich mit ihnen zu verbinden, um Neutralsalze zu erzeugen, und diese Grundstoffe, welche ich Salzfähige nenne, sind folgende:

das Pflanzenalkali	(la pottasse)
die Sode	(la Soude)
das Ammoniak	(l'ammoniaque)
der Kalk	(la chaux)
die Magnesie	(la magnèsie)
die Schwererde	(la baryte)
die Thonerde	(l'alumine)

und alle metallische Substanzen.

Ich will nur einige Worte über den Ursprung, und die Natur jeder dieser Grundstoffe insbesondere sagen.

Von dem Pflanzenalkali.

Wir haben schon angemerkt, daß wenn man eine Pflanzensubstanz, in einem Destillirgefässe erwärmt, ihre Bestandtheile, der säurezeugende- Wasser- und Kohlenstoff, die eine dreifache Verbindung im Zustande des Gleichgewichts machten, sich paarweise, den Verwandtschaften gemäß, vereinigten, welche bei dem Grade der Temperatur Statt finden können.

Bei der ersten Einwirkung des Feuers also, und sobald die Wärme den Grad des siedenden Wassers übersteigt, vereinigen sich der säurezeugende- und der Wasserstoff, um Wasser zu erzeugen. Bald darauf verbindet sich ein Theil Kohlenstoff mit einem Theile Wasserstoff, um Oel zu erzeugen. Wenn man nachher die fernere Destillation bis zur Glühhitze ge-

trieben hat, so werden das Oel und Wasser welche erzeugt worden waren, zerlegt; der säurezeugende- und der Kohlenstoff, erzeugen Kohlensäure, eine große Menge gasförmiger Wasserstoff, der frei geworden ist, macht sich los, und geht davon, und endlich bleibt in der Retorte nichts mehr, als Kohle zurück.

Den größten Theil dieser Erscheinungen findet man auch bei der Verbrennung der Pflanzen in freier Lnft: allein die Gegenwart der Luft bringt alsdenn zur Operation drei neue Ingredienzen, davon wenigstens zwei beträchtliche Veränderungen in den Erfolgen der Operation bewirken. Diese Ingredienzen sind der säurezeugende Stoff der Luft, das azotische Gas, und der Wärmestoff. So wie der Wasserstoff der Pflanze, oder derjenige, welcher durch die Zerlegung des Wassers entsteht, durch die Zunahme des Feuers, unter einem gasförmigen Zustande verjagt wird, entzündet er sich in dem Augenblicke, da er mit der Luft in Berührung kommt, er erzeugt von neuen Wasser, und der Wärmestoff beider Gasarten, welcher wenigstens größtentheils frei wird, erzeugt die Flamme. Wenn aber aller gasförmige Wasserstoff verjagt, verbrannt, und zu Wasser geworden ist, so brennt die Kohle, welche zurückblieb zwar auch, aber ohne Flamme; sie erzeugt Kohlensäure, welche verfliegt, und einen Theil des Wärmestoffs, der sie in den gasförmigen Zustand versetzt, mit sich nimmt. Die übrigen Theile des Wärmestoffs werden frei, machen sich los, und verursachen die Wärme und das Licht, welches man bei der Verbrennung der Kohle bemerkt; die ganze Pflanze ist auf diese Art in Wasser und Kohlensäure verwandelt; und es bleibt nur ein wenig grauerdigter Stoff übrig, der unter den Namen Asche bekannt ist, und der allein die wahren feuerbeständigen Bestandtheile die die Pflanze bilden helfen, enthält.

Diese Erde oder Asche, die am Gewichte gewöhnlich nicht mehr als den zwanzigsten Theil der Pflanze beträgt, enthält eine Substanz, von einer besondern Art, die unter dem Namen feuerfestes Pflanzenalkali, oder Pottasche bekannt ist.

Um diese zu erhalten, gießt man Wasser auf die Asche; das Wasser nimmt das Pflanzenalkali, das auflösbar ist, auf, und läßt die Erde, die nicht auflösbar ist, zurück. Verdunstet man hierauf das Wasser, so erhält man Pflanzenalkali, das sogar bei einem sehr hohen Grade der Wärme, feuerbeständig ist, und unter einer weißen und festen Gestalt, zurück bleibt. Meine Absicht ist hier nicht, die Kunst wie man Pottasche macht, zu beschreiben, noch weniger die Mittel, sie rein zu erhalten, anzugeben: sondern ich habe mich nur deswegen in diese Zergliederungen eingelassen, um dem Gesetz, das ich mir selbst vorgeschrieben habe: kein Wort, das nicht vorher erklärt worden wäre, vorauszusetzen, gemäß zu handeln (50).

(50) Anmerk. So gut es auch seyn kann, den Ausdruck de pottasse im Französischen zu gebrauchen, so kann ich mich doch nicht davon überzeugen, daß er im Deutschen, nicht zu mancher Mißdeutung Anlaß geben sollte. Die drei bekannten Laugensalze, unterscheidet Hr. Lavoisier durch die Benennungen pottasse, soude, und ammoniaque. Ihren wesentlichen Eigenschaften zufolge, müssen sie als drei verschiedene Species einer Familie betrachtet werden, und da sie alle drei Eigenschaften eines alkalischen Salzes besitzen, so waren die deutschen Ausdrücke Alkali, (als Gattungsname aus dem Arabischen abgeleitet) und Pflanzenalkali, Mineralalkali, und flüchtiges Alkali, als Unterscheidungsnamen, wie mich dünkt, bestimmt genug. So sehr ich mich auch bemühet habe, Hrn. L. überall treu zu bleiben, so muß ich doch hier eine Ausnahme machen. Diesem zufolge werde ich de pottasse, nicht durch Pottasche, sondern durch Pflanzenalkali, Soude, durch Soda, und flüchtiges Laugensalz oder ammoniaque, so wie ich schon gethan habe, durch Ammoniak übersetzen. Dieses sey hinreichend, um mich meinen Lesern verständlich zu machen. H.

Das Pflanzenalkali, welches man durch dieses Verfahren erhält, ist beständig mehr oder weniger mit Kohlensäure gesättigt, und der Grund davon ist leicht einzusehen: denn da das Pflanzenalkali nicht erzeugt, oder wenigstens nicht eher frei wird, als wenn die Kohle der Pflanze, durch das Hinzukommen des säurezeugenden Stoffs, theils aus der Luft, theils aus dem Wasser, in Kohlensäure verwandelt wird, so folgt daraus, daß jedes Theilchen des Pflanzenalkali in dem Augenblicke seiner Bildung, mit einem Theilchen Kohlensäure in Berührung kommt, und da diese beiden Substanzen viel Affinität miteinander besitzen, so muß eine Verbindung zwischen ihnen Statt finden. Obgleich unter allen Säuren die Kohlensäure am wenigstens mit dem Pflanzenalkali zusammen hängt, so hält es doch schwer, die letzten Theile davon zu trennen. Das Mittel, dessen man sich gewöhnlich dabei bedient, besteht darinnen, das Pflanzenalkali im Wasser aufzulösen, zwei bis dreimal soviel als sein Gewicht beträgt, lebendigen Kalk hinzuzuthun, durchzuseihen, und in verschlossenen Gefässen zu verdunsten; die salzige Substanz, die man auf diese Art erhält, ist ein von Kohlensäure beinahe ganz freies Pflanzenalkali. In diesem Zustand ist es nicht nur im Wasser zu gleichen Theilen auflösbar, sondern es zieht auch das Wasser aus der Luft, mit erstaunlicher Gierigkeit an sich. Es giebt also ein Mittel an die Hand, die Luft oder die Gasarten, denen es ausgesetzt wird, zu trocknen. Es ist auch im Weingeist oder Alkohol, auflösbar, und unterscheidet sich dadurch von demjenigen, welches mit Kohlensäure gesättigt ist, das in diesem Auflösungsmittel nicht auflösbar ist. Dieser Umstand hat Hrn. Berthollet ein Mittel an die Hand gegeben, vollkommen reines Pflanzenalkali zu erhalten (51).

(51) Anmerk. Die Beobachtungen des Hrn. Berthollet befinden sich in des Hrn. de la Metherie Journal de

Es giebt keine Pflanzen, die durch die Einäscherung nicht mehr oder weniger Alkali geben sollten, man erhält es aber nicht von allen gleich rein, gewöhnlich ist es mit verschiedenen Salzen vermischt, die man leicht davon trennen kann.

Man kann nicht leicht zweifeln, daß die Asche, oder mit andern Worten die Erde, welche die Pflanzen zurücklassen, wenn man sie verbrennt, nicht schon vorher in den Pflanzen vor dem Verbrennen da gewesen sey: diese Erde bildet wie es scheint, den knochenartigen Theil, oder das Gerippe der Pflanze. Aber nicht eben so verhält es sich mit dem Alkali; noch hat man diese Substanz nicht von den Pflanzen absondern können, als vermittelst solcher Verfahrungsarten, oder solchen Zusätzen, welche säurezeugenden Stoff und azotischen Stoff, geben können, als die Verbrennung oder die Verbindung mit der Salpetersäure ꝛc., so daß es nicht erwiesen ist, daß diese Substanz nicht ein Produkt dieser Operationen sey. Ich werde bald im Stande seyn, eine Reihe von Versuchen, die ich über diesen Gegenstand angefangen habe, mitzutheilen (52).

Physique 1786. Juin pag. 401. beschrieben. Auch findet sich eine Uebersetzung davon in Crells chem. Annalen fürs Jahr 1786. zweiten Band. S. 211. abgedruckt. Ich habe ähnliche Bemerkungen gemacht (vergleiche meine physich-chem. Versuche und Beobacht. 1r Band S. 235.) ich kann mich aber nicht davon überzeugen, daß auf diesem Wege ein reines Alkali erhalten werden kann; vielmehr fand ich das Alkali, welches sich im Weingeist aufgelößt hatte, nach der Abscheidung daraus, nicht allein mit Kohlensäure, sondern auch mit Pflanzensäure verbunden, und der Weingeist war größtentheils zerstöhrt. H.

(52) Anmerk. Der Ausspruch, daß das Pflanzenalkali in den Pflanzenstoffen nicht präexistire, sondern unter der Verbrennung, und bei Behandlung der Pflanzenstoffe mit Salpetersäure, von Seiten des azotischen Stoffs, erst erzeugt werde, läßt sich wohl nicht so leicht erweisen.

Von der Sode.

Die Sode ist wie die Pottasche, ein Alkali, das man durch die Auslaugung der Pflanzenaschen, nur aber solcher Pflanzen, die am Ufer des Meers wachsen, und vornehmlich den Kalikräutern erhält, daher sie auch von den Arabern den Namen Alkali, erhalten hat: sie hat einige Eigenschaften mit dem Pflanzenalkali gemein, sie hat aber auch andere, welche sie von demselben unterscheiden. Ueberhaupt trägt jede dieser beiden Substanzen ihre eigene Kennzeichen, in die neutralsalzigen Verbindungen mit über. Die Sode, so wie man sie durch die Auslaugung der Asche von Meerpflanzen erhält, ist fast beständig mit Kohlensäure gesättigt; allein sie zieht nicht wie das Pflanzenalkali, die Feuchtigkeit der Luft an sich; sie trocknet im Gegentheil darinn aus; ihre Kristalle verlieren sich, und werden in einen weißen Staub verwandelt, der alle Eigenschaften der Sode besitzt, und nur darinn von ihr verschieden ist, daß er sein Kristallisationswasser verloren hat.

Bis jetzt kennt man die bildenden Bestandtheile der Sode nicht besser, als jene des Pflanzenalkali, und man weis nicht einmal gewiß, ob diese Substanz sich in den Pflanzen vor der Verbrennung ganz gebil-

Auch ist es sehr hypothetisch, wenn Hr. L. annimmt, daß nur allein der Kohlenstoff und Wasserstoff diejenigen Materien wären, welche das Alkali gebunden hielten. Sehr deutliche Erfahrungen beweisen vielmehr, daß das Alkali in den vegetabilischen Körpern stets mit Pflanzensäure neutralisirt vorhanden liegt, und in diesem Zustande, schon durch bloßes Wasser extrahirt werden kann, es braucht also gar nicht erst erzeugt zu werden. Daß der azotische Stoff, einen Bestandtheil das Ammoniaks, oder flüchtigen Alkali ausmacht, will ich nicht läugnen. ob aber dem zufolge, auch das fixe Alkali durch ihn erzeugt werden muß, ist mir eben nicht begreiflich. H.

det befindet. Die Analogie könnte uns zu glauben vermögen, der azotische Stoff sey einer von den bildenden Bestandtheilen der Alkalien überhaupt, und den Beweiß hiervon hat man in Ansehung des Ammoniaks, wie ich sogleich zeigen werde; was aber das Pflanzenalkali und die Sode betrift, so hat man nur geringe Vermuthungen, die noch kein entscheidender Versuch bestätigt hat.

Von dem Ammoniak.

Da wir über die Zusammensetzung der Sode und des Pflanzenalkali noch keine bestimmte Kenntniß haben können, so haben wir uns in den beiden vorhergehenden Paragraphen auf die Anzeige der Substanzen, von denen man sie erhält, und der Mittel, wodurch man sie erhält, einschränken müssen. So verhält es sich nicht mit dem Ammoniak, welches die Alten flüchtiges Alkali nannten.

Herr Berthollet hat es in einem Aufsatze der in der Sammlung der Akademie (vom Jahr 1784. S. 316.) abgedruckt ist, dahin abgebracht, durch den Weg der Zerlegung zu beweisen, daß tausend Theile am Gewicht von dieser Substanz, aus ohngefähr 807 azotischen Stoff, und 193 Wasserstoff bestehen.

Vierter Zusatz des Uebersetzers.

Unter die neuesten und besten Versuche, welche über die Zusammensetzung und Zerlegung des Ammoniaks gemacht worden sind gehören unstreitig folgende:

1) **Woulfes Versuche über die Zerlegung des flüchtigen Laugensalzes** (in Roziers Journal de Physique November 1787. pag. 362.) der Verfasser unterwarf eine Auflösung von vier Unzen ägypti-

schen Salmiak, in einem Pfunde reiner Salpetersäure, einer Destillation, es entwickelten sich vom Anfange der Destillation bis zum Ende rothe Dämpfe, und am Ende blieben eine Drachma erdigte Theile, in der Retorte zurück. Die übergegangene Flüßigkeit, enthielt nicht eine Spur vom flüchtigen Alkali, und auch nur sehr wenig Salpetersäure. Die bei der Destillation aufgefangene Luft, verhielt sich, wie eine Mischung von reiner nitröser, und phlogistischer Luft (azotisches Gas). (Man sehe auch meine physisch-chem. Bibl. 2. B. S. 55. ꝛc.) 2) **Berthollets Abhandlung über die Zerlegung des flüchtigen Laugensalzes** (Journal de Physique September 1786. p. 175) Er fand daß wenn man salpetersaures flüchtiges Alkali destilliret ein großer Theil zerlegt, und Wasser erzeugt wird. Gießt man ätzenden Salmiakgeist auf oxigenesirte Salzsäure, so entsteht ein Brausen, die Salzsäure wird in gemeine Salzsäure verwandelt, und es entwickelt sich azotisches Gas, hier habe sich also der säuerzeugende Stoff aus der letzten Säure, mit dem Wasserstoff, in Ammoniak verbunden, und Wasser erzeugt, welches sich zu Boden schlägt; der zweite Bestandtheil des Ammoniaks hat sich aber als azotisches Gas entwickelt ꝛc. 3) Gehören hieher **Hausmanns Versuche über die Produktion des flüchtigen Laugensalzes** (Journal de Physique Jan. 1787. p. 461) wenn man reines nitröses Gas durch Eisenpräzipitat streichen läßt: ersteres wird hierbei schnell absorbirt, und es wird flüchtiges Alkali erzeugt. 4) **Austin, über die Bildung des flüchtigen Laugensalzes** (in den Philosophical. Transactions 1788. und Annales de Chimie T. II. 1789. pap. 260.) Wenn man Zinn in Salpetersäure auflößt, und die Auflösung digeriret, und dieser alsdenn Pottasche oder Kalk zusetzt, wobei sich ein flüchtiges Alkali entwickelt Seiner Bemerkung zufolge sollen der azotische Stoff und der Wasser-

stoff in einem Verhältniß von 122:32 zur Bildung dieses Salzes eingehen, vergl. **meine physisch-chem.** Bibl. 3. B. S. 47. Hierher gehöret auch eine andere Beobachtung des Herrn * * (Journal de Physique März 1789. pag. 229. und meine physik. chem. Bibl. 3. B. S. 65.) welcher eine Detonation erfolgen sahe, wenn Ammoniakgas und oxigenesirt salzsaures Gas gemischt wurden, eine Bemerkung die auch nachher Herr Westrumb bestätigt fand, und die ich öfters selbst gemacht habe. Mischt man beide Gasarten über Quecksilber, so erfolgt eine Entzündung mit Explosion, es bildet sich auf der Stelle Salmiak, und das übrige Gas, ist azotisches Gas. Auch Macors bemerkte Detonation, einer durch Vitrioläther gefälleten Goldauflösung in Königswasser das mit Salmiak gemacht war. (Journal de Physique Mai 1789. S. 330 und in Bibl. 3. B. S. 69.) Alle diese Erfahrungen scheinen die Zusammensetzung des Ammoniaks aus inflammabler und azotischer Luft außer Zweifel zu setzen. H.

Man erhält das Ammoniak vornemlich durch die Destillation der thierischen Stoffe. Der azotische Stoff der einer von seinen bildenden Bestandtheilen ist, vereinigt sich mit dem Theil des Wasserstoffs, der zu dieser Verbindung geschickt ist, und es wird Ammoniak erzeugt, bei dieser Operation erhält man aber diese Substanz nicht rein, sondern mit Wasser und Oel gemischt und größtentheils mit Kohlensäure gesättigt. Um sie von allen diesen Substanzen abzusondern, verbindet man sie sogleich mit einer Säure, als z. B. mit Meersalzsäure, und macht sie nachher durch einen Zusatz von Kalk, oder durch Pflanzenalkali, wieder frei (53).

Wenn

(53) Anmerk. Es scheint daß Hr. Lavoisier geneigt ist zu glauben, daß die thierischen Substanzen vor der Destilla-

Wenn auf diese Art das Ammoniak auf seinen höchsten Grad der Reinigkeit gebracht worden ist, so kann es in der Temperatur worinn wir leben nur in einem gasförmigen Zustande existiren, und besitzt einen sehr starken und durchdringenden Geruch. Das Wasser nimmt eine große Menge davon in sich, besonders wenn es kalt ist, und wenn man zur Erkältung noch den Druck bringt. Ist es auf diese Art mit Ammoniak gesättigt, so wird es flüßiges flüchtiges Alkali genannt (alkali volatil. fluor.), wir werden es schlechtweg Ammoniak oder flüßiges Ammoniak nennen, und wir werden eben diese Substanz, wenn sie luftförmig erscheint, mit den Namen Ammoniakgas bezeichnen.

Von dem Kalk, der Magnesie, der Schwererde, und der Thonerde.

Die Zusammensetzung dieser vier Erden ist ganz und gar unbekannt, und da man ihre bildende und Elementartheile noch nicht hat bestimmen können, so sind wir bis zu neuen Entdeckungen berechtiget, sie als einfache Stoffe anzusehen; die Kunst hat also keinen Antheil an der Bildung dieser Erden, die Natur giebt sie uns völlig gebildet; da sie aber meistens, besonders die drei erstern, einen großen Hang zur Verbindung haben; so findet man sie niemals allein. Der Kalk ist fast immer mit Kohlensäure gesättigt, und in diesem Zustande erzeugt er Kreide, Kalkspath, einen Theil des Marmors u. s. w., bisweilen ist er mit Schwefelsäure gesättigt, wie bei dem Gips, und den Gipssteinen, ein andermal mit der Flußspathsäure und erzeugt den Flußspath.

tion gar kein Ammoniak enthalten, daß es unter der Operation immer erst aus Wasserstoff und Azote gebildet wird. Dieses scheint mir sehr übereilt zu seyn, da das Pflanzenalkali, aus allen frischen Animalstoffen, Ammoniak entwickelt. H.

Das Meerwasser endlich und die Salzbrunnen, enthalten ihn mit der Meersalzsäure verbunden. Unter allen salzfähigen Grundstoffen ist dieser am meisten in der Natur verbreitet.

Die Magnesie trift man in einer Anzahl Mineralwässern an, am gewöhnlichsten ist sie darinn mit Schwefelsäure verbunden, man findet sie auch sehr häufig im Meerwasser, wo sie mit der Meersalzsäure verbunden ist, und endlich findet sie sich in der Zusammensetzung einer großen Anzahl Steine.

Die Schwererde ist viel weniger häufig, als die beiden vorhergehenden Erden, in dem Mineralreich findet man sie mit der Schwefelsäure verbunden, und so macht sie den Schwerspath, bisweilen, doch seltner, ist sie aber auch mit der Kohlensäure verbunden ([54]).

Die Thonerde, oder der Grundstoff des Alauns, hat weniger Hang zur Verbindung, als die beiden vorhergehenden, man findet sie daher auch oft als reine Thonerde (alumine) ohne daß sie mit irgend einer Säure verbunden wäre, man trift sie vornemlich im Thon an, und eigentlich zu reden, macht sie den Grundstoff derselben aus ([55]).

(54) Anmerk. Wenn Hr. Lavoisier in diesen Artikel diese einfachen Grunderden, als salzfähige Basen betrachtet, daß ist, solche Substanzen, die sich sehr gern mit den Säuren verbinden, um Neutralsalze zu erzeugen, so darf man nicht aus der Acht lassen, daß er darunter diese Erden, in ihren möglichst reinen Zustande begreift, selbst ohne Verbindung mit der Kohlensäure. Daß ich die Ausdrücke, Kalk (statt Kalkerde) Magnesie (statt Bittererde) beibehalten habe, wird niemanden wundern, der bedenkt, daß ich der französischen Nomenklatur treu zu bleiben suchte. Nicht so leicht war es mit der Schwererde, im Französischen wird sie Baryte genanut. Dieser Ausdruck schien mir nicht angemessen genug zu seyn, um ihm im Deutschen beizubehalten, und es schien mir daher zweckmäßiger diesen Stoff Schwererde zu nennen.
H.

(55) Anmerk. Der Ausdruck Alaun, (alumine) für Alaunerde, ist sehr uneigentlich, in sofern wir nemlich

Von den metallischen Substanzen.

Die Metalle, das Gold, und bisweilen das Silber, (und Platinum H.) ausgenommen, zeigen sich selten in dem Mineralreich, in ihrer metallischen Gestalt, sie sind gewöhnlich mehr oder weniger mit säurezeugenden Stoff gesättigt, oder mit Schwefel, Arsenik, Schwefelsäure, Meersalzsäure, Kohlensäure und Phosphorsäure verbunden.

Die Probierkunst und die Metallurgie lehren, wie man sie von allen diesen fremden Substanzen absondert, und wir verweisen auf jene Werke, die von diesem Theile der Chemie handeln.

Es ist wahrscheinlich, daß wir nur einen Theil der metallischen Substanzen, die in der Natur vorhanden sind kennen; alle diejenigen z. B. welche mehr Verwandtschaft mit dem Säurestoff haben, als dieser mit dem Kohlenstoff, können nicht in den Metallstand gebracht werden, und sie können sich unsern Augen nur als oxidirte Stoffe darbieten, die wir mit andern Erden verwechseln. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Schwererde, die wir ebenfalls in die Klasse der Erden gesetzt haben, sich in diesem Fall befindet, denn sie giebt in den Versuchen selbst Eigenschaften zu erkennen, die sie den metallischen Körpern sehr nähern. Streng genommen, wäre es möglich, daß alle Substanzen die wir Erde nennen, nichts

gewohnt sind, durch den Namen Alaun, die Verbindung jener Erde mit der Schwefelsäure, zu bezeichnen. Besser wäre es wohl gewesen, diesen Stoff, Thon zu nennen, ich wollte jenen Ausdruck Anfangs auch gebrauchen, da er aber zu verschiedenen Misdeutungen Anlaß geben könnte, so wähle ich lieber den Namen Thonerde, welcher auch schon allgemein aufgenommen ist. Neuere Entdeckungen werden es lehren, ob er mit einem ausdrucksvollen Namen vertauscht werden kann. H.

anders als oxidirte Metallstoffe wären, die sich durch die gewöhnlichen Mittel, nicht reduciren lassen (56).

Dem sey wie ihm wolle, die metallischen Substanzen die wir kennen, und die wir im Metallstande erhalten können, sind an der Zahl siebenzehn; (jetzt achtzehn H.) nemlich:

Arsenik.	Eisen.
Molybdänum.	Zinn.
Tungstein.	Blei.
Magnesium.	Kupfer.
Nikel.	Quecksilber.
Kobolt.	Silber.
Wismuth.	Platinum.
Spiesglanz.	Gold.
Zink.	
Uranium. (H.)	

(56) Anmerk. Wenn sich die Entdeckungen des Herrn Bergrath von Ruprecht, und des Hrn. Tondy bestätigen sollten, so würde diese Vermuthung des Hrn. L. sehr bald realisirt werden. Ihren Bemerkungen zufolge, kann sich die Schwererde wirklich metallisiren, und liefert einen Regulus, (das Barbonium) dessen specifische Schwere 6,700 zu 1000 ist. Auch durch eine Reduktion der Bittererde, wollen sie einen Regulus (Austrum) erhalten haben, der vom Magnet gar nicht angezogen wurde. Einen gleichen lieferte auch die aus dem Kalkwasser geschiedene Kalkerde, (Parthenum) ja selbst die durch Königswasser gereinigte Kinselerde. Man vergleiche damit das Intelligenzblatt zur allgemeinen Literaturzeitung, vom Jahr 1790. Nummer 124. S. 1020. Wie wenig sich aber diese Entdeckungen bestätiget haben, davon giebt uns ein Brief des Hrn. Savaresi, an den Hrn. Prof. Klaproth die deutlichsten Beispiele. Man sehe das Intelligenzblatt zur Jenaer allgemeinen Literaturzeitung November 1790. Nummer 146. S. 1204. und daß für jetzt die Richtigkeit jener vermeinten Entdeckungen, gänzlich außer Zweifel gesetzt ist, beweisen die darüber angestellten Arbeiten des Hrn. Klaproth, Westrumb und Göttling, bei den erstern hatte ich das Vergnügen selbst gegenwärtig zu seyn. H.

Hier werde ich diese Metalle nur als salzfähige Grundstoffe betrachten, und mich nicht über ihre Eigenschaften, die sich auf die Künste und den Nutzen in der menschlichen Gesellschaft beziehen, einlassen. Aus diesem Gesichtspunkte würde ein jedes Metall eine vollständige Abhandlung erfordern, und ich würde die Grenzen die ich mir gesetzt habe, überschreiten.

Siebenzehnter Abschnitt.

Fortsetzung der Beobachtungen über die salzfähigen Grundstoffe, und die Erzeugung der Neutralsalze.

Unter den salzfähigen Grundstoffen verstehen wir also solche Substanzen, die mit Säuren verbunden, Neutralsalze erzeugen können. Allein man muß bemerken, daß die Alkalien, und die Erden, die Neutralsalze geradehin erzeugen können, ohne irgend ein Zwischenmittel zu ihrer Vereinigung nöthig zu haben; da hingegen die Metalle sich nicht mit den Säuren verbinden können, als nur in sofern, wenn sie vorher mehr oder weniger oxigenesirt worden sind. Im strengsten Verstande kann man also sagen, daß die Metalle sich in den Säuren nicht auflösen, wohl aber die oxidirten Metalle. Thut man also eine metallische Substanz in eine Säure, so ist die erste Bedingung um sich darinn auflösen zu können, daß sie sich darinn oxidiren könne, und sie kann es nur alsdenn, weun sie der Säure oder dem Wasser, womit die Säure verdünnt ist, den säurezeugenden Stoff raubt: oder mit andern Worten, keine metallische Substanz, kann sich in einer Säure auflösen, als nur, in sofern der säurezeugende Stoff,

der sich in dem Wasser oder in der Säure befindet, mehr Verwandtschaft mit dem Metall, als mit dem Wasserstoff, oder dem salzfähigen Grundstoff hat; oder, welches wieder auf eins herausläuft: keine metallische Auflösung findet Statt, als nur da, wo eine Zerlegung des Wassers oder der Säure vorgeht.

Von dieser so einfachen Bemerkung, die sogar den berühmten Bergmann entwischt war, hängt die Erklärung der vornehmsten Erscheinungen bei der metallischen Auflösung ab. Die allererste und auffallendste, ist das Aufbrausen, oder um auf eine weniger zweideutige Art zu reden, das freiwerden des Gasses, welches während der Auflösung Satt hat. Dieses Gas ist, wenn die Auflösuug durch Salpetersäure verrichtet wird, nitröses Gas, (gaz nitreux) wenn die Auflösung durch Schwefelsäure geschieht, so ist es entweder flüchtig schwefelsaures Gas (gaz acide sulfureux) oder gasförmiger Wasserstoff, je nachdem sich das Metall entweder auf Kosten der Schwefelsäure, oder des Wassers oxidirt hat.

Es ist begreiflich, daß, da die Salpetersäure und das Wasser beide aus Substanzen zusammengesetzt sind, die im getrennten Zustande nicht anders als gasförmig erscheinen können, wenigstens in der Temperatur, in welcher wir leben, so muß, sobald man ihnen den säurezeugenden Stoff raubt, die Basis die mit ihm vereinigt war, sich sogleich ausdehnen, sie muß die Gasgestalt annehmen; und eben dieser schnelle Uebergang aus dem flüßigen in den gasförmigen Zustand, macht das Aufbrausen. Eben so ist es mit der Schwefelsäure. Die Metalle insgemein, besonders auf dem nassen Wege, rauben dieser Säure nicht allen säurezeugenden Stoff, sie führen sie nicht ganz wieder in Schwefel zurück, sondern in unvollkommene Schwefelsäure, (acide sulfureux) welche gleichfalls in der Temperatur und unter dem Druck, worunter

wir leben, nur im gasförmigen Zustande, existiren kann. Diese Säure muß sich also in Gasform entwickeln, und durch diese Entwickelung entstehet ebenfalls ein Aufbrausen.

Eine zweite Erscheinung ist die, daß sich alle metallische Substanzen, ohne Aufbrausen in den Säuren auflosen, wenn sie vor der Auflösung oxidirt worden sind: es ist klar, daß, weil alsdann das Metall nicht mehr nöthig hat sich zu oxidiren, es auch nicht mehr, weder die Säure noch das Wasser zu zerlegen trachtet; es kann also auch kein Aufbrausen mehr Statt finden, weil die Wirkung die es hervorbrachte, nicht mehr Statt hat.

Eine dritte Erscheinung ist die, daß sich alle Metalle in der oxigenesirten Meersalzsäure ohne Aufbrausen auflösen: was bei dieser Operation vorgeht, verdient einige besondere Bemerkungen. Das Metall raubt in diesem Fall der oxigenesirten Meersalzsäure, ihr Uebermaß des säurezeugenden Stoffs, auf der einen Seite entsteht daher ein oxidirtes Metall, und auf der andern eine gewöhnliche Meersalzsäure. Wenn in dergleichen Auflösungsarten, kein Aufbrausen vorhanden ist, so kommt das nicht daher, daß die Meersalzsäure in der Temperatur, worinn wir leben, nicht als Gas vorhanden seyn könne: sondern dieses Gas findet in der oxigenesirten Meersalzsäure mehr Wasser als nöthig ist, es zurückzuhalten, und in den flüßigen Zustand zu versetzen, es wird also nicht frei, wie bei der unvollkommnen Schwefelsäure (acide sulfureux); und nachdem es sich im ersten Augenblicke mit dem Wasser verbunden hat, so verbindet es sich nun auch ganz geruhig mit dem oxidirten Metall.

Eine vierte Erscheinung ist, daß die Metalle, welche wenig Verwandtschaft zum säurezeugenden Stoffe haben, und die keine hinlänglich starke Einwirkung auf diesen Bestandtheil ausüben, um die

Säure oder das Wasser zu zerlegen, ganz und gar unauflößlich sind: aus diesem Grunde lassen sich Silber, Quecksilber und Blei in der Meersalzsäure nicht auflösen, wenn man sie in ihrem metallischen Zustande zu dieser Säure bringt; werden sie aber vorher oxidirt, es ist gleichviel auf welche Art, so werden sie augenblicklich sehr auflößbar, und die Auflosung erfolgt ohne Aufbrausen.

Der säurezeugende Stoff ist also das Vereinigungsmittel, zwischen den Metallen und den Säuren; und dieser Umstand, der bei allen Metallen, so wie bei allen Säuren Statt findet, könnte uns auf die Vermuthung bringen, daß alle Substanzen, welche eine große Verwandtschaft mit den Säuren haben, säurezeugenden Stoff enthalten. Es ist also ziemlich wahrscheinlich, daß die vier salzfähigen Erden, die wir oben angeführt haben, säurezeugenden Stoff enthalten, und daß sie sich vermittelst dieses Stoffs mit der Säure vereinigen. Diese Betrachtung scheint dem, was ich im Vorhergehenden, in dem Artikel Erden, vorausgesetzt habe, mehr Gewicht zu geben, daß nemlich diese Substanzen vielleicht nichts anders, als oxidirte Metalle sind, mit denen der säurezeugende Stoff mehr Verwandtschaft hat, als mit der Kohle, und die aus diesem Grunde nicht reduzirt werden können. Uebrigens ist dieses weiter nichts als eine Vermuthung, welche weitere Versuche bestättigen, oder verneinen können.

Die bis jetzt bekannten Säuren sind folgende. Indem wir sie anzeigen, wollen wir die Namen ihrer Grundstoffe, oder säurefähigen Basen, woraus sie zusammengesetzt sind, zugleich angeben.

Namen der Säuren.		Namen der säurefähigen Basis oder des Grundstoffs einer jeden Säure, nebst Bemerkungen darüber.
1. Unvollkommne Schwefelsäure,	(acide sulfûreux.)	Schwefel, (Soufre.)
2. Vollkommne Schwefelsäure,	(acide sulfurique.)	
3. Unvollkommne Phosphorsäure,	(acide phosphoreux.)	Phosphor, (Phosphore.)
4. Vollkommne Phosphorsäure,	(acide phosphorique.)	
5. Meersalzsäure,	(acide muriatique.)	Meersalzsäure Stoff, (Radical muriatique.)
6. Oxigenesirte Meersalzsäure,	(acide muriatique oxigènè.)	
7. Unvollkommne Salpetersäure,	(acide nitreux.)	Azotischer Stoff, (Azote.)
8. Vollkommne Salpetersäure,	(acide nitrique.)	
9. Oxigenesirte Salpetersäure,	(acide nitrique oxigènè.)	
10. Kohlensäure,	(acide carbonique.)	Kohlenstoff, (Carbone)
11. Unvollkommne Essigsäure,	(acide aceteux.)	Alle diese Säuren scheinen durch einen doppelten säurefähigen Grundstoff gebildet zu seyn. Der Kohlenstoff und der Wasserstoff sind bloß durch ein verschiedenes Verhältniß in ihnen verschieden, wodurch sie, so wie durch einen verschiedenen Grad der Verbindung jener Stoffe mit dem säurezeugenden Stoff, untereinander selbst verschieden sind. Indessen mangeln darüber noch die nöthigen Versuche.
12. Vollkommne Essigsäure,	(acide acetique.)	
13. Saurekleesäure,	(acide oxalique.)	
14. Weinsteinsäure,	(acide tartareux.)	
15. Branstige Weinsteinsäure,	(acide pyro tartareux.)	
16. Citronsäure,	(acide citrique.)	
17. Aepfelsäure,	(acide malique.)	
18. Branstige Holzsäure,	(acide pyroligneux.)	
19. Branstige Zuckersäure,	(acide pyromuqueux.)	

20. Gallussäure,	(acide Gallique.)	Man hat bis jetzt nur noch sehr unvollkommne Kenntnisse, von der Natur der Grundbasen dieser Säuren. Man weiß nur allein, daß der Kohlenstoff, und der säurezeugende Stoff ihre vorzüglichsten Bestandtheile ausmachen, und daß die Berlinerblausäure, azotischen Stoff enthält.	
21. Berlinerblausäure,	(acide prussique.)		
22. Benzoesäure,	(acide Benzoique.)		
23. Börnsteinsäure,	(acide succinique.)		
24. Camphorsäure,	(acideCamphorique.)		
25. Milchsäure,	(acide lactique.)		
26. Milchzuckersäure,	(acide saccholactique.)		
27. Seidenwurmsäure,	(acide Bombique.)	Diese Säuren, so wie alle diejenigen, welche man bei der Oxigenesation der animalischen Substanzen erhält, scheinen Kohlen- Wasserstoff, Phosphor, und azotischen Stoff, zur säurefähigen Basis zu haben.	
28. Ameisensäure,	(acide Formique.)		
29 Fettsäure,	(acide Sebacique.)		
30. Boraxsäure,	(acide Boracique.)	Boraxsäure Stoff (Radical boracique.)	Die Natur dieser beiden Grundstoffe ist noch gänzlich unbekannt.
31. Flußspathsäure,	(acide Fluorique.)	Flußspaths. Stoff, (Radical fluorique.)	
32. Spiesglassäure,	(acide antimonique.)	Spiesglanz, (Antimoine.)	
33. Silbersäure,	(acide Argentique.)	Silber, (Argent.)	
34. Arsenicksäure,	(acide Arsenique.)	Arsenik, (Arsenic.)	
35. Wißmuthsäure,	(acide Bismutique.)	Wißmuth, (Bismut.)	
36. Koboldsäure,	(acide Cobaltique.)	Kobold, (Cobold.)	
37. Kupfersäure,	(acide Cuprique.)	Kupfer, (Cuivre.)	
38. Zinnsäure,	(acide Stannique.)	Zinn, (Etain.)	

39. Eisensäure,	(acide ferrique.)	Eisen, (Fer.)
40. Braunsteinsäure,	(acide Manganique.)	Braunstein, (Mangenèse.)
41. Quecksilbersäure,	(acide Hydrargirique.)	Quecksilber, (Mercure.)
42. Molybdänsäure,	(acide Molybdique.)	Wasserblei, (Molybdène.)
43. Nikelsäure,	(acide Nickelique.)	Nikel, (Nickel.)
44. Goldsäure,	(acide Aurique.)	Gold, (Or.)
45. Platinasäure,	(acide Platinique.)	Platina, (Platine.)
46. Bleisäure,	(acide Plombique.)	Blei, (Plomb.)
47. Tungsteinsäure,	(acide Tungstique.)	Tungstein, (Tungstène.)
48. Zinksäure,	(acide Zincique.)	Zink, (Zinc.)

Man sieht daß sich die Anzahl der Säuren auf 48 erstreckt, wenn man die 17 metallischen Säuren, die noch wenig bekannt sind, worüber aber Hr. Berthollet ein wichtiges Werk nächstens herausgeben wird, dazu zählt. Man darf sich ohne Zweifel noch nicht schmeicheln, sie alle entdeckt zu haben; dahingegen aber ists wahrscheinlich, daß eine tiefere Untersuchung zeigen wird, daß mehrere Pflanzensäuren, die man bisher als verschieden angesehen, ineinander laufen, übrigens kann man das Gemählde der Chemie, in keinem andern Zustande darstellen, als worinn sie gegenwärtig ist, und alles was man thun kann, ist, Grundsätze anzugeben, um die Körper, die in der Folge entdeckt werden können, dem System gemäß zu benennen.

Die Anzahl der salzfähigen Grundstoffe, nemlich derer, die durch die Säuren in Mittelsalze verwandelt werden können, beläuft sich auf vier und zwanzig, nemlich:

drei Alkalien,
vier Erden (57)
und siebenzehn metallische Substanzen (58).

Die ganze Summe der Neutralsalze, die man nach dem gegenwärtigen Zustande der Kenntnisse begreifen kann, beläuft sich also auf 1152. Dieses aber in der Voraussetzung, daß die metallischen Säuren andre Metalle auflösen können; diese Auflößbarkeit der Metalle, durch welche sie sich selbst untereinander oxigenesiren, ist eine neue Idee, die noch nicht berührt worden ist, und von diesem Theile der Wissenschaft, hängen oft die glasförmigen metallischen Verbindungen ab. Indessen ist es kaum glaublich, daß die Anzahl der Salzverbindungen, die wir uns vorstellen können, möglich sind, daher man die Anzahl der Salze auf die, welche die Natur und Kunst erzeugen kann, beträchtlich einschränken muß. Würde man aber auch nur fünf bis sechshundert mögliche Salzgattungen annehmen, so ist klar, daß wenn man diesen allen nach Art der Alten willkührliche Namen geben wollte, wenn man sie entweder mit den Namen der ersten Erfinder, die sie entdeckten, oder mit den Namen der Substanzen, woraus sie gezogen sind, bezeichnen wollte, eine Verwirrung entstehen würde, woraus auch das glücklichste Gedächtniß, sich nicht würde herausfinden können. Eine solche Methode, konnte man nur in dem ersten Zeitalter der Chemie dulden; man konnte dieses auch noch vor zwanzig Jahren, denn damals kannte man noch nicht über dreißig Salzgattungen: aber heut zu Tage, da ihre

(57) Anmerk. Seitdem der Hr. Prof. Klaproth die Zirkonerde und die Diamanterde entdeckt hat, könnten beide noch hinzugezählt werden. H.

(58) Anmerk. Hrn. Prof. Klaproths neuentdecktes Uranium (Klaprothium?) macht jetzt das achtzehnte Metall aus. H.

Anzahl täglich anwächst, da jede Säure die man entdeckt, die Chemie oft mit 24 bisweilen 48, nach Verhältniß der beiden Grade ihrer Oxigenesation, von neüen Salzen bereichert, so wird nothwendig eine Methode erfordert, und diese Methode ist vermöge der Analogie gegeben worden, die wir bei der Nomenklatur der Säuren angenommen haben; und da die Natur immer einen bestimmten Gang beobachtet, so wird sie sich auch auf die Nomenklatur der Neutralsalze anwenden lassen.

Als wir die verschiedenen Gattungen der Säuren nannten, haben wir bei diesen Substanzen, den einer jeden eignen säurefähigen Grundstoff, und das sauermachende Principium, oder den säurezeugenden Stoff der allen gemein ist, voneinander unterschieden. Wir haben die Eigenschaft, die allen Säuren gemein ist, durch den Gattungsnamen Säure, ausgedrückt, und wir haben nachher die Säuren selbst, durch den Namen des einer jeden insbesondere eignen säurefähigen Grundstoffs unterschieden.

So haben wir den durch säurezeugenden Stoff gesättigten Schwefel, Phosphor, und Kohlenstoff, den Namen Schwefelsäure, Phosphorsäure und Kohlensäure gegeben; endlich haben wir geglaubt, wir müßten die verschiedenen Grade der Sättigung mit dem säurezeugenden Stoffe, durch eine verschiedene Endigung des nemlichen Worts anzeigen. So haben wir die unvollkommene Schwefelsäure (acide sulfureux) von der vollkommnen Schwefelsäure (acide sulfurique), und die unvollkommne Phosphorsäure von der vollkommnen Phosphorsäure unterschieden.

Diese Grundsätze auf die Nomenklatur der Neutralsalze angewandt, haben uns genöthigt, allen Salzen, bei deren Verbindung sich die nemliche Säure befindet, einen gemeinschaftlichen Namen zu geben, und sie hernach durch den Namen ihres salzfähigen

Grundstoffs zu unterscheiden. So haben wir alle Salze, die die vollkommne Schwefelsäuren zur Basis haben, mit dem Namen vollkommen Schwefelsaure (sulfates); alle die aber, die die vollkommne Phosphorsäure zur sauren Basis haben, mit dem Namen vollkommen Phosphorsaure (phosphates), bezeichnet.

Wir werden also vollkommen schwefelsaures Pflanzenalkali (sulfate de pottasse), vollkommen schwefelsaure Sode (sulfate de Soude), vollkommen schwefelsaures Ammoniak (sulfate d'Ammoniaque), vollkommen schwefelsauren Kalk (sulfate de chaux), vollkommen schwefelsaures Eisen (sulfate de fer) u. s. w. unterscheiden; und da wir vier und zwanzig, sowohl alkalische, als erdigte und metallische Grundstoffe kennen, so haben wir vier und zwanzig Gattungen Schwefelsaure, eben soviel Phosphorsaure Neutralsalze; und eben soviel mit allen übrigen Säuren. Da aber der Schwefel zweier Grade der Säuerung fähig ist, da der erste Grad der Verbindung mit dem säurezeugenden Stoff, die unvollkommne Schwefelsäure, und der zweite Grad die vollkommne Schwefelsäure ausmacht; da ferner die Neutralsalze, die durch diese beiden Säuren mit verschiedenen Grundstoffen erzeugt werden, gar nicht einerlei sind, und ganz verschiedene Eigenschaften haben; so hat man sie noch durch eine besondere Endigung der Namen unterscheiden müssen: wir haben also die durch die unvollkommnen Säuren erzeugten Neutralsalze, (unvollkommen Schwefelsaure) (sulfites), und (unvollvollkommen Phosphorsaure) (phosphites), Neutralsalze u. s. w. genennt. So ist der Schwefel fähig 48 Neutralsalze, nemlich vier und zwanzig vollkommen schwefelsaure, und vier und zwanzig unvollkommen schwefelsaure, zu erzeugen, und so alle die übrigen Substanzen, die zwei Grade der Säurung fähig

seyn können. Sehr langweilig würde es für die Leser seyn, diesen Benennungen nach allen ihren Zergliederungen zu folgen: es ist genug, die Methode, sie zu benennen, deutlich angegeben zu haben: wenn man sie gefaßt hat, so wird man sie ohne Mühe auf alle nur mögliche Verbindungen anwenden können: und ist der Name der brennbaren oder säurefähigen Substanz bekannt, so wird man sich leicht an den Namen der Säure, die sie erzeugen kann, wie auch an jenen der Neutralsalze, die davon herkommen, erinnern (59).

Ich will also bei diesen elementarischen Begriffen, oder Kenntnissen stehen bleiben. Um aber zu gleicher Zeit denen, welche noch umständlichere Beschreibungen nöthig haben, ein Genüge zu thun, werde ich im zweiten Theil Tabellen hinzufügen, welche eine allgemeine

(59) Anmerk. Wie man siehet, unterscheidet Hr. Lavoisier die mit vollkommenen reinen Säuren erzeugten Neutralsalze, durch die Endigung ate, die mit unvollkommnen Säuren erzeugten, durch die Endigung ite. Reiner **vitriolisirter Weinstein**, oder reines schwefelsaures Pflanzenalkali, würde also hier sulfate de pottasse, die Verbindung der flüchtigen Schwefelsäure aber, mit dem Pflanzenalkali, sulfite de pottasse heißen. Im Deutschen lassen sich dergleichen Verbindungen, nicht so leicht unterscheiden. Da aber doch ein Unterschied seyn muß, so wollte ich erst sulfate de pottasse, durch schwefelsaures Pflanzenalkali; sulfite de pottasse aber durch schweflichtsaures Pflanzenalkali, übersetzen. So auch in der Folge phosphorsaures, und phosphorichtsaures Pflanzenalkali. Da aber Hr. Lavoisier acetates und acètites hat, so weiß ich diese Verbindung nicht anders, als durch das Beiwort **vollkommen** und **unvollkommen** zu unterscheiden; also acetate de pottasse — vollkommen Essigsaures Pflanzenalkali 2c. Das scheint mir freilich nicht so bestimmt, als wie in der französischen Sprache, ich weiß es aber nicht besser zu machen, und erwarte darüber von einsichtsvollen Männern Belehrung. H.

gemeine Uebersicht, nicht nur aller Neutralsalze, sondern überhaupt aller chemischen Verbindungen darstellen; und ich werde sie mit einigen kurzen Erklärungen über die einfachste und sicherste Art, sich die verschiedenen Säuren zu verschaffen, so wie über die allgemeinen Eigenschaften der Neutralsalze, die sie erzeugen, bereichern.

Ich verhele es mir nicht, daß, um dieses Werk vollständig zu machen, es nöthig gewesen wäre, dasselbe mit besondern Anmerkungen, über jede Gattung Salz, so wie über ihre Auflösbarkeit im Wasser und im Weingeist, über das Verhältniß der Säure und der Basis, woraus sie erzeugt sind, und über die Menge ihres Kristallisationswassers, über die verschiedenen Grade der Sättigung, deren das Wasser fähig ist, endlich über die Größe der Kraft, womit die Säure an ihrer Basis hängt, zu versehen. Die Herren **Bergmann**, **Morveau**, **Kirwan**, und einige andere berühmte Chemiker, haben dieses ungeheure Werk angefangen, allein man ist noch nicht weit damit gekommen, und die Grundpfeiler, auf denen es ruht, sind, streng genommen, nicht einmal richtig. So viele umständliche Zergliederungen, hätten sich nicht für ein Elementarwerk geschickt, und die Zeit, die Materien zusammenzutragen, und die Versuche vollständig zu machen, hätte die Herausgabe dieses Werks, noch auf mehrere Jahre verzögert. Der Eifer und die Thätigkeit der jungen Chemiker finden hier ein weites Feld offen; man erlaube mir aber, indem ich hier meine mir vorgesetzte Arbeit endige, denen, welche Muth zu einer solchen Unternehmung haben, zu empfehlen, mehr auf Güte als auf Vielheit zu sehen; sich gleich Anfangs genauer und oft wiederholter Versuche, über die Zerlegung der Säuren, zu versichern, ehe sie sich mit jener der Neutralsalze beschäftigen. Jedes Gebäude das be-

stimmt ist, der zerstöhrenden Zeit troz zu bieten, muß auf festem Grunde ruhen, und bei dem gegenwärtigem Zustande der Chemie, würde man ihren Lauf hemmen, wenn man ihre Fortschritte auf Versuche, die weder richtig, noch strenge genug sind, gründen wollte (60).

(60) **Anmerk.** Diese Worte aus dem Munde eines **Lavoisier**, sind mehr werth, als mancher wohl glaubt. O! möchten sie doch von der unermeßlichen Schaar der Chemisten, die die Wissenschaft fast täglich mit Halbentdeckungen belästigen, recht zu Herzen genommen werden; möchten sie doch soviel veranlassen, daß geistvolle Anfänger der Chemie, lieber mehr denken, als schreiben, und nur denn schreiben, wenn sie überzeugt sind, daß sie dadurch wirklich etwas Wichtiges in die Welt bringen. H.

Ende des ersten Theils.

Lavoisier's
System
der antiphlogistischen Chemie.

Zweiter Theil.

System der antiphlogistischen Chemie.

Zweiter Theil.

Von der Verbindung der Säuren mit den salzfähigen Grundbasen, und von der Erzeugung der Neutralsalze.

Vorerinnerung.

Hätte ich in Anordnung der verschiedenen Theile dieses Werks, meinen entworfenen Plan ganz streng befolgen wollen, so würde ich mich, bei den tabellarischen Abrissen, welche diesen zweiten Theil ausfüllen, und den damit verbundenen Erklärungen, darauf eingeschränkt haben, nur kurze Erläuterungen von den verschiedenen bekannten Säuren, und eine kurze Beschreibung von der Verfahrungsart, sie zu erhalten, zu geben; und ich würde eine ganz einfache Nomen-

klatur der Neutralsalze, die aus den Verbindungen der Sänren mit verschiedenen Grundbasen entstehen, hinzugefügt haben: allein ich sah ein, daß, ohne das Werk sehr zu vergrößern, ich seine Nutzbarkeit um vieles vermehren würde, wenn ich die tabellarische Uebersicht der einfachen Substanzen, unter eben der Form darstellte, wie diejenigen, die zu der Zusammensetzung der Säuren, und oxidirten Stoffe (oxides), und zu ihren Verbindungen, gebraucht worden ist.

Dieser Zusatz macht nur eine Vermehrung von zehn Tabellen, die streng genommen, zur Nomenklatur der Neutralsalze, nothwendig waren. Ich stelle darinnen:

1) Die einfachen Substanzen, oder wenigstens diejenigen auf, welche wir, nach dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse, als solche zu betrachten genöthigt sind.

2) Die doppelten und dreifachen oxidirbaren und säurefähigen Grundstoffe, die sich nach Art der einfachen Substanzen, mit dem säurezeugenden Stoffe verbinden.

3) Die Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit den einfachen metallischen Substanzen.

4) Die Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit den zusammengesetzten Grundstoffen.

5) Die Verbindungen des azotischen Stoffs, mit den einfachen Substanzen.

6) Die Verbindungen des Wasserstoffs, mit den einfachen Substanzen.

7) Die Verbindungen des Schwefels mit den einfachen Substanzen.

8) Die Verbindungen des Phosphors mit den einfachen Substanzen.

9) Die Verbindungen des Kohlenstoffs mit den einfachen Substanzen.

10) Die Verbindungen einiger andern Grundbasen, mit den einfachen Substanzen.

Diese zehn Tabellen, und die damit verbundenen Bemerkungen, stellen uns eine kurze Wiederholung der ersten funfzehn Abschnitte dieses Werks dar. Die nachfolgenden Tabellen, welche den Zusammenhang aller salzigen Verbindungen enthalten, beziehen sich insbesondere mehr auf den vierzehnten und funfzehnten Abschnitt.

Man wird leicht bemerken, daß ich dasjenige, hierhergehörige, was Hr. von Morveau in dem ersten Bande der Encyclopèdie mèthodique de Chimie etc. bekannt gemacht hat, bei dieser Arbeit sehr benutzt habe, und es würde mir außerdem wirklich schwer gefallen seyn, besonders wegen der Schwierigkeit, die damit verbunden ist, ausländische Werke, in der Originalsprache darüber nachzuschlagen. Ich werde dieses daher beim Anfange dieses zweiten Theils, ein-

mal für allemal anführen, um es nicht bei jedem Artikel wiederholen zu müssen. Ich habe übrigens, nach einer jeden tabellarischen Darstellung, und soviel wie es möglich war, derselben gegenüber, die sich darauf beziehenden Erläuterungen geordnet. (Dieses ist auch bei der Uebersetzung beobachtet worden, so daß hier gleichfalls auf der einen Seite die tabellarische Darstellung, und gegenüber die dazu gehörigen erläuternden Bemerkungen zu finden sind; so daß die Bequemlichkeit, welche diese Einrichtung dem Original zu geben vermögend war, nun auch in der Uebersetzung nicht vermisset wird.)

H.

ad pag. 221.

Tabellarische Darstellung der einfachen Substanzen.

	Neue Namen.	Alte Namen.
Einfache Substanzen, die zu den drei Naturreichen gehören, und die man als die Elemente der Körper betrachten kann.	Lichtstoff, (Lumiere.)	Licht.
	Wärmestoff, (Colorique.)	Wärme. Wärmestoff. Feuriges Fluidum. Feuer. Feuermaterie und Wärmematerie.
	Säurezeugender Stoff, (Oxygène.)	Dephlogistisirte Luft. Reine Luft. Lebensluft. Basis der Lebensluft.
	Azotischer Stoff, (Azote.)	Phlogistische Luft. Mephytische Luft. Mephytischer Stoff.
	Wasserstoff, (Hydrogène.)	Inflammables Gas. Grundstoff der inflammablen Luft.
Einfache nicht metallische Substanzen, welche aber oxidirbar und Säurefähig sind.	Schwefel	Schwefel.
	Phospyor	Phosphor.
	Kohlenstoff, (Carbone.)	Reine Kohle.
	Meersalzsäure Stoff (Radical muriatique.)	Unbekannt.
	Flußspathsäure Stoff, (Radical fluorique.)	Unbekannt.
	Boraxsäure Stoff, (Radical Boracique.)	Unbekannt.
Einfache metallische Substanzen, welche oxidirbar und Säurefähig sind.	Spießglanz	Spießglanz.
	Silber	Silber.
	Arsenik	Arsenik.
	Wißmuth	Wißmuth.
	Koboid	Kobold.
	Kupfer	Kupfer.
	Zinn	Zinn.
	Eisen	Eisen.
	Magnesium	Braunstein.
	Quecksilber	Quecksilber.
	Molybdän	Wasserblei.
	Nikkel	Nikkel.
	Gold	Gold.
	Platinum	Platina.
	Bley	Bley.
	Tungstein	Tungstein.
	Zink	Zink.
Einfache salzfähige Substanzen.	Kalk	Kalkerde.
	Magnesie	Bittersalzerde.
	Thonerde	Alaunerde.
	Kiesel	Kieselerde oder Glaserde.

Bemerkungen

über die tabellarische Darstellung der einfachen Substanzen, oder wenigstens derjenigen, deren wirklicher uns bekannter Zustand, uns verpflichtet, sie als solche zu betrachten.

Wenn die Chemie die verschiedenen natürlichen Körper, Versuchen unterwirft, so hat sie die Absicht, sie zu zerlegen, und sich in den Stand zu setzen, die verschiedenen Materien, welche darinn vereinigt waren, einzeln zu untersuchen. Welche Fortschritte diese Wissenschaft in unsern Tagen gemacht hat, davon wird man sich leicht überzeugen können, wenn man die verschiedenen Autoren nachschlägt, welche über die Chemie geschrieben haben: man wird sehen, daß man in den ältern Zeiten, Oel und Salz, als Elemente der Körper betrachtete; da doch die neuern Erfahrungen und Beobachtungen bewiesen, daß die Salze keine einfache Substanzen sind, sondern daß sie aus einer Säure und einer Basis zusammengesetzt bestehen; und daß durch diese Verbindung, ihr neutraler Zustand, bewirkt wird. Die neuern Entdeckungen, haben die Grenzen der Analyse, noch um einige Grade erweitert *), sie haben uns die Erzeugungsart der Säuren gelehrt, und bewiesen, daß sie aus einem allgemeinen säurezeugenden Grundstoff, dem säurezeugenden Stoffe, und einem andern, jeder Säure eigenem Grundstoffe, wodurch sie sich voneinander unterscheiden, zusammengesetzt werden. In diesem Werke bin ich aber noch weiter gegangen, ich habe, was auch Hr. Hassenfratz schon vorher gethan hat, be-

*) Man sehe die Mèmoires de l'Acadèmie, für die Jahre 1776. S. 671. und 1778. S. 535.

wiesen, daß die Grundbasen der Säuren selbst, in dem Sinne, den wir damit verbinden, nicht einmal immer, einfache Substanzen sind; sondern, daß sie, wie der ölichte Grundstoff, aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt sind. Endlich hat Hr. Berthollet bewiesen, daß die Salzbasen, (die alkalischen) eben so wenig einfach sind, als die Säuren, und daß das Ammoniak, aus azotischen Stoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist.

Also schreitet die Chemie ihrem Ziele, und ihre Vollkommenheit entgegen, indem sie die Körper zertheilt, das Zertheilte wieder zertheilt, und dieses noch einmal in Theile zerlegt; und wir sehen das Ende dieser glücklichen Fortschritte, noch lange nicht ab. Wir können also nicht sicher seyn, daß das, was wir heute für einfach halten, auch in der That einfach sey: alles was wir sagen können, erstreckt sich nur so weit, daß die chemische Analyse mit einer solchen Substanz soweit gekommen ist, und daß sich diese Substanz, nach dem gegenwärtigen Zustande unsrer Kenntnisse, nicht weiter zertheilen läßt. Es ist zu vermuthen, daß man die Erden nicht lange mehr unter die einfachen Substanzen zählen wird. Sie sind die einzigen Körper dieser ganzen Klasse, welche keinen Hang haben, sich mit dem säurezeugenden Stoffe zu verbinden; und beinahe möchte man diese ihrer Gleichglütigkeit für den säurezeugenden Stoff davon ableiten, daß sie vielleicht schon damit gesättigt sind. In einem solchen Betracht würde man die Erden als einfache Substanzen, vielleicht als oxidirte Metalle, die bis auf einen gewissen Grad origenesirt sind, ansehen müssen; dies sey aber bloß eine Vermuthung, die ich im Vorbeigehen hier mittheile; und ich habe die Hoffnung, meine Leser werden das, was ich als Wahrheiten und Thatsachen angegeben habe, nicht mit dem verwechseln was nur Hypothedisch ist.

Die feuerbeständigen Alkalien, wie das Pflanzenalkali, und die Sode, habe ich in dem tabellarischen Abriß ausgelassen, weil sie ohne Zweifel, noch zusammengesetzt sind, ob man schon ihre Bestandtheile bis jetzt noch nicht kennt (61).

(61) Anmerk. So gut wie Hr. L. vermuthet, daß die alkalischen Salze eine zusammengesetzte Beschaffenheit haben; eben so gut, und noch mehr, war dieses von den Erden zu vermuthen, sie hätten also ebenfalls weggelassen, oder jene mit einverleibt werden müssen. Die Vermuthung, daß vielleicht die Erden schon als besondre oxidirte Metalle anzusehen seyen, und deshalb keine Verbindung zum säurezeugenden Stoffe zeigen könnten, ist mir gar nicht einleuchtend. Denn oxidirte Metalle und Erden verhalten sich doch wesentlich voneinander abweichend; und man könnte doch billig wenigstens einige Uebereinstimmung fordern, wenn sie Metalle im oxidirten Zustande seyn sollen; zum Beweise des Gegentheils, will ich aber nur folgende Vergleichungen anführen: 1) Die oxidirten Metalle geben mit Kohle geschmolzen Kohlensäure, die Erden nicht. 2) Die oxidirten Metalle sind im Feuer verglasbar, die Erden nicht. 3) Die oxidirten Metalle färben die Glasfritten, die Erden nicht. 4) Die oxidirten Metalle sind in den alkalischen Salzen auflösbar, die Erden nicht. Wenn man also auch annehmen wollte, daß die Verbindungskraft der Metalle in den Erden, zum säurezeugendem Stoffe zu groß sey, als daß sie durch irgend ein anders uns bekanntes Mittel getrennt werden könnte, daß folglich keine Reduktion derselben möglich sey; so würde gegenseitig daraus folgen, daß sie den säurezeugenden Stoff im Uebermaß enthielten. Wenn aber dieses wäre, so müßten sie wirklich, und zwar in einem höhern Grade als die oxidirten Metalle, Eigenschaften der Säuren zu erkennen geben; sie thun dieses aber gar nicht, und ich schlüße daraus, daß sie auch keine oxidirte Metalle seyn können. H.

Tabellarischer Abriß

der zusammengesetzten, oxidirbaren und säurefähigen Grundstoffe und Basen, welche eben so wie die einfachen Substanzen, Verbindungen eingehen.

	Namen der Grundstoffe.	Anmerkungen.
Oxidirbare und säurefähige Grundstoffe aus dem Mineralreiche.	Nitrisirter Meersalzsäurestoff oder Grundstoff des Königswasser.	Dieses ist der Grundstoff des Königswassers der alten Chemiker, das durch seine goldauflösende Eigenschaft berühmt ist.
Hydrokarbonisirte Grundstoffe, oder karbonhydrosirte Grundstoffe des Pflanzenreichs, welche oxidirbar und Säurefähig sind.	Weinsteinsäure-Basis. Aepfelsäure-Basis. Citronsäure-Basis. Brauſtige Holzsäure-Basis. Brauſtige Zuckersäure-Basis. Brauſtige Weinsteinsäure-Basis. Sauerkleesäure-Basis. Essigsäure-Basis. Börnsteinsäure-Basis. Benzoesäure-Basis. Camphorsäure-Basis. Gallussäure-Basis.	Den alten Chemikern waren die Zusammensetzungen der Säuren unbekannt. Sie vermutheten nicht, daß jede derselben, aus einem eigenen Grundstoffe, und dem allgemeinen säurezeugenden Stoff zusammengesetzt sey; daher konnten sie diesen ihnen unbekannten Substanzen, auch keine Namen geben. Wir waren also genöthigt eine Nomenklatur für diesen Gegenstand zu erfinden, von der wir oben schon im Voraus gesagt haben, daß sie einer Abänderung fähig sey, je nachdem die Natur der zusammengesetzten Grundstoffe bekannt seyn wird. Man vergleiche damit dasjenige, was ich in dieser Absicht, im eiften Abschnitt gesagt habe.
Hydrokarbonisirte, oder karbon-hydrosirte Animalstoffe, welche fast beständig azotischen Stoff, zuweilen auch Phosphor enthalten, und welche oxidirbar und Säurefähig sind.	Milchsäure-Basis. Milchzuckersäure-Basis. Ameisensäure-Basis. Seidenwurmsäure-Basis. Fettsäure-Basis. Blasensteinsäure-Basis. Berlinerblausäure-Basis.	

Die Grundstoffe des Pflanzenreichs, geben durch den ersten Grad der oxigenesation, die oxidirten Pflanzenstoffe: so wie den Zucker, Kraftmehl, Gummi, Schleim; die animalischen Grundstoffe, geben die oxidirten Animalstoffe, als z. B. die Lymphe etc.

Bemerkungen

über die tabellarische Darstellung, der durch die Vereinigung mehrerer einfachen Substanzen, zusammengesetzten oxidirbaren und säurefähigen Grundstoffe oder Basen.

Da die oxidirbaren und säurefähigen Grundstoffe des Pflanzen- und Thierreichs, welche hier vorgestellt werden, noch nicht mit Genauigkeit analysirt worden sind, so ist es auch noch nicht möglich, eine regelmäßige Nomenklatur darüber zu geben. Die Erfahrungen darüber, wovon mir einige eigenthümlich zugehören, andre aber von Hrn. Hassenfratz gemacht worden sind, haben mich nur gelehrt, daß die Pflanzensäuren, als Weinsteinsäure, Sauerkleesäure, Citronsäure, Aepfelsäure, Essigsäure, Branstige Weinsteinsäure, Branstige Zuckersäure ꝛc., überhaupt Wasserstoff und Kohlenstoff, zu Grundstoffen haben, die aber so wenig zusammen vereinigt sind, daß sie, scheinbar, einen einfachen Grundstoff ausmachen; und sie haben mich gelehrt, daß alle diese Säuren, nur durch ein verschiedenes Verhältniß dieser beiden Substanzen, so wie durch den verschiedenen Grad ihrer Oxidation, voneinander unterschieden sind. Ueber dieses zeigen uns die Versuche des Hrn. Berthollets noch insbesondre, daß die Grundstoffe des Thierreichs, so wie einige des Pflanzenreichs, einen noch zusammengesetztern Zustand besitzen, daß sie außer dem Wasserstoff und Kohlenstoff, auch noch azotischen Stoff, und zuweilen Phosphor enthalten, von deren Quantitäten bis jetzt aber noch keine genaue Berechnungen gemacht worden sind. Wir waren also genöthiget, diesen verschiedenen Grundstoffen Namen zu geben, die wir nach Art der Alten, von den Substanzen herleiteten, woraus sie gezogen worden sind.

Haben unsre Kenntnisse dereinst mehr Gewißheit und Erweiterung erhalten, so werden diese Namen ohne Zweifel verschwinden, und höchstens nur noch als ein Denkmal des Zustandes, in welchem sich die chemische Wissenschaft damals befand, und auf uns gekommen ist, aufbewahrt werden; sie werden, wie ich es im eilften Abschnitt erklärt habe, den Namen vollkommne hydrokarbonisirte Stoffe, (Radicaux hydro-carbonique) und unvollkommen hydrokarbonisirte Stoffe (Radicaux hydro-carboneux) ꝛc. Platz machen müssen, und man wird die Wahl dieser Namen, nach dem Verhältnisse, in welchen sich ihre Bestandtheile zusammengesetzt befinden, bestimmen.

Da die Oele aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt sind, so siehet man leicht, daß sie wirkliche karbon-hydrosirte Stoffe, und hydro-karbonisirte Stoffe ausmachen. Auch darf man in der That die Oele nur oxigenesiren, um sie erst in oxidirte Stoffe, und nachher in wirkliche Pflanzensäuren zu verwandeln, und zwar dem Grade der Säuerung zufolge. Indessen ist es nicht möglich gradezu zu versichern, daß die Oele ganz und gar in die oxidirten Stoffe und Pflanzensäuren, bei ihrer Entstehung übergehen, sondern es ist möglich, daß sie vorher einen Theil ihres Wasserstoffs oder Kohlenstoffs verlieren, und daß derjenige Theil, welcher von einer oder der andern dieser Substanzen übrig bleibt, nicht mehr in dem, zur Erzeugung des Oels nöthigen Verhältnisse, vorhanden ist, worüber fernere Versuche, mehr Erläuterungen verschaffen müssen.

Im Mineralreiche, kennen wir eigentlich gar keinen andern komponirten Grundstoff, als den nitrisirten Meersalzsäurestoff, (Radical nitro-muriatique); der sich aus der Vereinigung des azotischen

Stoffs mit dem Meersalzsäurestoff, erzeugt. Die übrigen zusammengesetzten Säuren, sind noch zu wenig untersucht worden, sie stellen uns aber auch keine besonders auffallende Phänomene dar.

(62) Anmerk. Aus dem Grundsatze des Hrn. Lavoisier, daß alle säurefähige Grundbasen der Pflanzensäuren bloß aus Kohle und Wasserstoff zusammengesetzt seyen, würde ganz natürlich folgen, daß die Oele, sowohl die fetten als die ätherischen, durch eine geringe Quantität vom säurezeugendem Stoffe, in auflösbare Zuckerartige Pflanzensalze, und durch eine völlige Sättigung mit dem säurezeugenden Stoffe, in wirkliche Pflanzensäuren umgewandelt werden müßten. Nun läßt sich zwar das letztere wirklich als eine Thatsache erweisen, aber beim erstern treten doch einige Umstände ein, die den Erfolg anders darstellen: denn die Oele werden, sowohl in dem säurezeugendem Gas, als auch durch die Salpetersäure, nur verdickt, und zu harzähnlichen Massen umgeändert; die in jedem Betracht eher in wirkliche Pflanzensäuren, als in zuckerartige Pflanzensalze, übergehen. Hierbei muß also wirklich, wie es Hr. Lavoisier auch selbst anerkennet, auf die vorgehende Veränderung des Verhältnisses zwischen dem Kohlenstoff und dem Wasserstoff Rücksicht genommen werden. H.

Bemerkungen

über die Verbindungen des Lichtstoffs, und des Wärmestoffs, mit verschiedenen Substanzen.

Ueber die Verbindungen des Lichtstoffes, und des Wärmestoffs, mit den einfachen und zusammengesetzten Substanzen, haben wir bis jetzt noch sehr unvollkommene Begriffe; dies ist die Ursache, warum ich gar keinen Abriß davon entworfen habe. Wir wissen überhaupt nur, daß alle Körper in der Natur, gleichsam in dem Wärmestoff eingetaucht sind, daß sie damit umgeben, und von allen Seiten durchdrungen sind, und daß er alle Pori zwischen ihren kleinsten Theilchen ausfüllet. Wir wissen daß sich der Wärmestoff in manchen Fällen so sehr in den Körpern fixirt, daß er ihre festen Theile bilden hilft; es ist aber auch bekannt, daß er in den mehrsten Fällen, die kleinsten Theile der Körper voneinander treibt, und eine zurückstossende Kraft an ihnen ausübt, und daß der Uebergang eines Körpers, aus dem festen in den flüßigen, und aus dem flüßigen in den gasförmigen Zustand, von der größern oder geringern Anhäufung des Wärmestoffs, abhängt. Endlich haben wir alle diejenigen Substanzen, die durch einen zureichenden Zusatz des Wärmestoffs, in einen gasförmigen Zustand versetzt worden sind, mit dem Gattungsmamen Gas belegt; so daß wir, wenn wir die Meersalzsäure, die Kohlensäure, den Wasserstoff, das Wasser, den Alkohol rc. im luftförmigen Zustande bezeichnen wollen, wir ihnen die Namen meersalzsaures Gas, kohlensaures Gas, Wassergas, gasförmiger Wasserstoff, und gasförmiger Alkohol, beilegen.

In Rücksicht des Lichtstoffs, so sind dessen Verbindungen, und seine Art auf die Körper zu wir-

ken, noch weit weniger bekannt. Nach den Erfahrungen des Herrn **Berthollet** scheint es aber, daß derselbe eine große Affinität zu dem säurezeugenden Stoffe besitzt, daß er sich mit ihm verbinden, und durch den Beitritt des Wärmestoffs, ihn in einem gasförmigen Zustand versetzen kann. Die Versuche welche über die Vegetation angestellet worden sind, lassen vermuthen, daß sich der Lichtstoff, mit einigen Theilen der Pflanzen verbinden könne, und daß sowohl die grünen Blätter, als auch die verschiedenen Farben der Blumen, dieser Verbindung ihr Daseyn zu danken haben. Ausgemacht ist es wenigstens, daß diejenigen Pflanzen, welche im Schatten wachsen, schnell aufwachsen (etiolèes), daß sie verbleichen, und sich in einem traurigen und leidenden Zustande befinden, und um ihre Gesundheit und Farbe wieder zu erhalten, den unmittelbaren Einfluß des Lichts erfordern.

Etwas Aehnliches bemerkt man selbst an den Thieren. Männer, Weiber und Kinder, die in Manufakturen arbeiten, ihre Arbeiten sitzend verrichten, enge zusammen, oder in engen Straßen wohnen, schießen gleichfalls bis auf einen gewissen Punkt in die Höhe, ohne zu gedeyen. Wogegen alle diejenigen, die ländliche Beschäftigungen treiben, und in der freien Luft arbeiten, sich mehr entwickeln, und mehr Kraft und Leben bekommen.

Organisation, Empfindung, Leben und willkührliche Bewegung, finden nur auf der Oberfläche, und an solchen Orten statt, die dem Tageslichte ausgesezt sind. Man sollte daher glauben, daß die Fabel von der Flamme des Prometheus, eine philosophische Wahrheit bezeichne, die den Alten nicht entwischt war: ohne Licht wäre die Natur lebloß, todt und unbeseelt; durch das Licht hat die wohlthätige Gott-

heit, Organisation, Empfindung, und Denkkraft auf der Erdfläche verbreitet.

Hier ist indessen nicht der Ort, sich über die organisirten Körper auszulassen. Ich habe mich absichtlich enthalten, mich in diesem Werke mit ihnen zu beschäftigen, und dieses hat mich auch gehindert, von den Phänomen der Respiration, von der Bereitung des Bluts, und von der thierischen Wärme, zu reden; ich werde aber zu einer andern Zeit, auf diese Gegenstände zurückkommen.

(63) Anmerk. Es ist allerdings wichtig, einen nähern Begriff davon zu bekommen, ob ein eigner Lichtstoff existirt oder nicht? ob freier Wärmestoff Erscheinungen des Lichts zu bewirken vermögend ist oder nicht? — Wollte man annehmen, daß der säurezeugende Stoff, bei seine Uebergang in den gasförmigen Zustand, ausser den Wärmestoffe, auch einen eignen Lichtstoff zu binden vermögend sey, so würden sich dadurch nicht nur eine Menge seiner Erscheinungen, die er bei der Verbrennung veranlasset, erklären lassen, sondern man würde auch noch über viele andre Phänomene richtige Begriffe bekommen. Einmal aber ist keine Thatsache vorhanden, die so etwas bestätiget; zweitens ist hier auch nicht Raum genug, meine Gedanken darüber weiter zu erörtern. Gewiß ist es indessen, daß bei alledem viele Phänomene sich zutragen, wo es wenigstens scheint, als wenn ein eigener Lichtstoff sich dabei wirksam beweise; und diese verdienen genau beobachtet und näher geprüft zu werden. Zu diesen Phänomenen rechne ich z. B. die Entbindung des säurezeugenden Gasses aus der oxigenesirten Salpetersäure, an der Sonne; so wie die ähnliche Entbindung desselben, aus der oxigenirsirten Meersalzsäure; das schwarzwerden des Hornsilbers am Sonnenlichte, und die Veränderungen überhaupt, welche die mehrsten andern oxidirten Metalle erfahren, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind.

H.

Tabellarischer Abriß

der zweifachen Verbindungen, des säurezeugenden Stoffs, mit den oxidirbaren und säurefähigen metallischen und nichtmetallischen Stoffen.

		Erster Grad der Oxigenesirung.		Zweiter Grad der Oxigenesirung.		Dritter Grad der Oxigenesirung.		Vierter Grad der Oxigenesirung.	
		Neue Namen	Alte Namen	Neue Namen	Alte Namen	Neue Namen	Alte Namen	Neue Namen	Alte Namen.
Verbindungendes säurezeugenden Stoffs, mit einfachen nichtmetallischen Substanzen, als dem	Wärmestoff	Säurezeugender Stoff Gas	Dephlogistisirte Luft oder Lebensluft.						
	Wasserstoff	Es ist nur ein einziger Grad der Verbindung bekannt, und diese Vereinigung bildet Wasser.							
	Azotischer Stoff	Oxidirte Salpetersäure, Stoff, oder Basis der nitrösen Luft.	Nitröses Gas	Unvollkommne Salpetersäure.	Rauchende Salpetersäure	Vollkommne Salpetersäure	Weiße Salpetersäure	Oxigenesirte Salpetersäure	Unbekannt.
	Kohlenstoff	Oxidirter Kohlenstoff	Unbekannt	Unvollkommne Kohlensäure	Unbekannt	Vollkommne Kohlensäure	Fixe Luft	Oxigenesirte Kohlensäure.	Unbekannt.
	Schwefel	Oxidirter Schwefel	Weicher Schwefel	Unvollkommne Schwefelsäure	Flüchtige Schwefelsäure	Vollkommne Schwefelsäure	Vitriolsäure	Oxigenesirte Schwefelsäure	Unbekannt.
	Phosphor	Oxidirter Phosphor	Rückstand des Phosphors nach dem Brennen.	Unvollkommne Phosphorsäure	Flüchtige Phosphorsäure	Vollkommne Phosphorsäure	Phosphorsäure	Oxigenesirte Phosphorsäure	Unbekannt.
	Meersalzsäurestoff	Oxidirter Meersalzsäurestoff	Unbekannt	Unvollkommne Meersalzsäure.	Unbekannt	Vollkommne Meersalzsäure	Kochsalzsäure	Oxigenesirte Meersalzsäure	Dephlogistisirte Salzsäure.
	Flußspathsäure Stoff	Oxidirter Flußspathsäure Stoff	Unbekannt	Unvollkommne Flußspathsäure	Unbekannt	Vollkommne Flußspathsäure	War den ältesten Chemisten unbekannt.	...	...
	Boraxsäure Stoff	Oxidirter Boraxsäure Stoff	Unbekannt	Unvollkommne Boraxsäure	Unbekannt	Vollkommne Boraxsäure	Sedativsalz	...	...
Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit einfachen metallischen Substanzen als dem	Spiesglanz	Grauoxidirter Spiesglanz	Grauer Spiesglanzkalk	Weißoxidirter Spiesglanz	Weißer Spiesglanzkalk Schweißtreibendes Spiesglas	Spiesglanzsäure	...	...	...
	Silber	Oxidirtes Silber	Silberkalk	...	...	Silbersäure	...	...	...
	Arsenik	Grauoxidirter Arsenik	Grauer Arsenikkalk	Weißoxidirter Arsenik	Weißer Arsenik	Vollkommne Arseniksäure	Arseniksäure	Oxigenesirte Arseniksäure	Unbekannt.
	Wißmuth	Grauoxidirter Wißmuth	Grauer Wißmuthkalk	Weißoxidirter Wißmuth	Weißer Wißmuthkalk spanisches Weiß.	Wißmuthsäure	...	...	...
	Kobold	Grauoxidirter Kobold	(Grauer Koboldkalk, Zaffra)	...	...	Koboldsäure	...	...	...
	Kupfer	Rothbraunoxidirtes Kupfer	Rothbrauner Kupferkalk	Grün und blauoxidirtes Kupfer	Grün und blauer Kupferkalk.	Kupfersäure	...	...	...
	Zinn	Grauoxidirtes Zinn	Grauer Zinnkalk	Weißoxidirtes Zinn	Weißer Zinnkalk. Zinnasche	Zinnsäure.	...	...	...
	Eisen	Schwarzoxidirtes Eisen	Eisenmohr	Gelb und rothoxidirtes Eisen	Eisenocher und Eisenrost	Eisensäure.	...	...	...
	Magnesium	Schwarzoxidirtes Magnesium	Schwarzer Braunsteinkalk	Weißoxidirtes Magnesium	Weißer Braunsteinkalk	Magnesiumsäure	...	...	...
	Quecksilber	Schwarzoxidirtes Quecksilber	Mineralischer Mohr	Gelb u. rothoxidirtes Quecksilber	Mineralturpit, roth. Quecksilberpräzipitat, für sich verkalktes Quecksilber.	Quecksilbersäure	...	...	...
	Molybdän	Oxidirtes Molybdän	Wasserbleikalk	...	...	Molybdänsäure	Wasserbleisäure	Oxigenesirte Molybdänsäure	Unbekannt.
	Nikkel	Oxidirter Nikkel	Nikkelkalk	...	...	Nikkelsäure	...	...	...
	Gold	Gelboxidirtes Gold	Gelber Goldkalk	Rothoxidirtes Gold	Rother Goldkalk, Cassius Goldpurpur.	Goldsäure	...	...	...
	Platinum	Gelboxidirtes Platinum	Gelber Platinakalk	...	...	Platinumsäure	...	...	...
	Blei	Grauoxidirtes Blei	Grauer Bleikalk	Gelb und rothoxidirtes Blei	Mastikot und Mininum	Bleisäure	...	...	...
	Tungstein	Oxidirter Tungstein	Tungsteinkalk	...	...	Tungsteinsäure	Tungsteinsäure	Oxigenesirte Tungsteinsäure	Unbekannt.
	Zink	Grauoxidirter Zink	(Grauer Zinkkalk, Tutia.)	Weißoxidirter Zink	Weißer Zinkkalk. Pompholix. Zinkblumen.	Zinksäure	...	...	...
	Uranium?	Oxidirtes Uranium?	(Gelber und grüner Glimmer.)	...	...	Uransäure	...	...	...
		H.	H.			H.			

Bemerkungen

über die zweifachen Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit den einfachen metallischen und nichtmetallischen Substanzen.

Der säurezeugende Stoff, ist eine von denjenigen Substanzen, welche in der Natur am reichlichsten verbreitet sind, indem er beinahe den dritten Theil unsrer Atmosphäre, und folglich diejenige elastische Flüßigkeit ausmacht, die wir einathmen. In diesem unermeßlich großen Behälter, leben die Thiere, wachsen die Vegetabilien, und wir erhalten daraus vorzüglich die große Menge des säurezeugenden Stoffs, die wir bei unsern Arbeiten gebrauchen. Die wechselseitige Anziehung zwischen diesem Stoffe, und den verschiedenen andern Substanzen, ist so groß, daß es unmöglich ist, denselben allein, und frei von allen Verbindungen zu erhalten. In unsrer Atmosphäre, ist er mit dem Wärmestoff verbunden, der ihn im gasförmigen Zustande erhält; und außerdem ist er darinn ohngefähr mit $\frac{2}{3}$ azotischen Gas vermischt.

Soll sich irgend ein Körper mit dem säurezeugenden Stoffe verbinden, so müssen eine gewisse Anzahl Umstände vereinigt zusammen seyn. Der erste von diesen Umständen ist der, daß die anziehende Kraft, welche die kleinsten Theile eines Körpers aufeinander ausüben, geringer sey, als ihre Anziehungskraft zum säurezeugendem Stoffe, denn es ist erweislich, daß im entgegengesetzten Fall keine Verbindung statt finden würde. In einem solchen Fall, kann aber die Kunst der Natur zu Hülfe kommen, und man kann durchs Erwärmen, und zwar fast nach Willkühr, indem man den Wärmestoff dazwischen führt, den Zusammenhang zwischen den kleinsten Theilen eines Körpers vermindern.

Einen Körper erwärmen, heißt soviel, als seine kleinsten ihn bildende Bestandtheile, voneinander entfernen. Da aber nach einem bestimmten Gesetz, daß sich auf die Entfernung der kleinsten Theilchen eines Körpers beziehet, ihre Anziehungskraft gegeneinander geringer wird, so muß nothwendig ein Augenblick statt finden, in welchem die Anziehungskraft, welche jene kleine Theilchen auf den säurezeugenden Stoff ausüben, größer ist, als ihre Attraktion unter sich selbst; und denn muß die Oxigenesirung vor sich gehen.

Man wird sich leicht vorstellen, daß der Grad der Wärme, bei welchem jener Erfolg anfängt, für jede Substanz verschieden seyn muß. Uebrigens ist aber, um die mehrsten Körper, und alle einfache Substanzen überhaupt, mit dem säurezeugenden Stoff zu verbinden, weiter nichts nöthig, als sie nur einer schicklichen Temperatur, der atmosphärischen Luft auszusetzen. Für das Blei, das Quecksilber, und für das Zinn, braucht diese Temperatur nicht viel höher, als diejenige zu seyn, bei welcher wir leben: wogegen um Eisen, Kupfer u. s. w. mit dem säurezeugenden Stoffe zu verbinden, wenigstens auf dem trockenen Wege, und wenn die Verbindung nicht durch Feuchtigkeit befördert wird, ein größerer Grad der Wärme erforderlich ist. Oftmals erfolgt die Verbindung eines Körpers mit dem säurezeugenden Stoffe, mit einer außerordentlichen Schnelligkeit, und denn ist sie mit Wärme und Licht, oder sogar mit Flamme begleitet; wie z. B. die Verbrennung des Phosphors in der atmosphärischen Luft, und des Eisens im säurezeugendem Gas. Nicht so schnell erfolgt die Oxigenesation des Schwefels; und am allerlangsamsten, und mit der geringsten Entwickelung von Wärme und Licht, erfolgt sie beim Blei und Zinn, so wie bei den mehrsten andern Metallen.

Einige Substanzen haben eine sehr große Affinität zum säurezeugenden Stoffe, und besitzen die Eigenschaft, sich bei einer sehr niedrigen Temperatur, damit zu verbinden, so daß wir sie in gar keinen andern Zustande, als mit säurezeugendem Stoff verbunden, erhalten. Ein Beispiel davon giebt uns die Meersalzsäure, welche vielleicht weder die Natur noch die Kunst jemals hat zerlegen können, daher sie sich uns auch beständig als eine wirkliche Säure zu erkennen giebt. Es ist wahrscheinlich, daß es im Mineralreiche mehrere andere Substanzen giebt, die, so wie die Meersalzsäure, bei dem Wärmegrade in welchen wir leben, stets mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden, und damit gesättigt sind, und wahrscheinlich aus eben diesem Grunde, keine fernere Wirkung auf diesen Stoff äußern. Die Aussetzung der einfachen Substanzen an die Luft, welche bis zu einem gewissen Grade erwärmt worden ist, ist indessen nicht das einzige Mittel, sie mit dem säurezeugenden Stoff zu verbinden; anstatt daß man diesen Substanzen, den mit dem Wärmestoff vereinigten säurezeugenden Stoff darbietet, kann man ihnen denselben mit einem Metall verbunden, darreichen, mit welchem er eine geringe Affinität besitzt. Das rothoxidirte Quecksilber (der Mercur praecipit-ruber) ist eines der geschicktesten zu diesem Endzweck, besonders in der Verbindung mit solchen Körpern, die das Quecksilber nicht angreiffen. Der säurezeugende Stoff, ist mit diesem Metall nur schwach verbunden, so daß er sich, wenn diese Substanz in einem Glase glühend gemacht wird, daraus entwickelt. Wenn man daher die Körper mit dem rothoxidirten Quecksilber verbindet, und diese Verbindung erhitzt, so können alle Körper dadurch oxigenesirt werden. Das schwarzoxidirte Magnesium, das rothoxidirte Blei, das oxidirte Silber, und fast alle übrige oxidirte Metalle, sind bis auf einem gewissen

Punkt, zu solchen Behuf ebenfalls geschickt; und es ist nöthig, solche vorzuziehen, in denen der säurezeugende Stoff am reichlichsten vorhanden ist. Alle metallische Reduktionen, oder Revivifikationen, sind Operationen dieser Art; sie sind nichts anders als Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit der Kohle, durch irgend eine oxidirte Metallsubstanz, wobei die Kohle mit dem säurezeugenden Stoff und dem Wärmestoff verbunden, als Kohlensäure sich entwickelt, und das Metall rein, vom säurezeugenden Stoff befreiet, und als reduzirtes Metall zurückläßt.

Alle entzündliche Substanzen, können oxigenesirt, oder mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden werden, wenn man sie mit salpetersaurem Pflanzenalkali, salpetersaure Sode, oder oxigenesirt meersalzsaurem Pflanzenalkali, in Verbindung bringt. Bei einem gewissen Wärmegrade, verläßt der säurezeugende Stoff jene Salze, um sich mit dem entzündlichen Körper, zu verbinden; eine solche Art von Säurezeugung, muß aber mit außerordentlicher Vorsicht, und mit ganz kleinen Quantitäten, unternommen werden. Denn die Salpetersauren-, und vorzüglich die oxigenesirt meersalzsauren Verbindungen, enthalten den säurezeugenden Stoff, mit einer gewissen Menge Wärmestoff verbunden, die derjenigen gleich ist, welche erfordert wird, um säurezeugendes Gas zu bilden. Diese ungeheure Menge des Wärmestoffs, wird aber bei ihrer Verbindung mit dem entzündlichen Körper, plötzlich frei, und es entstehen dadurch erschreckliche Detonationen, die nichts aufzuhalten vermögend ist.

Endlich kann ein Theil der entzündlichen Substanzen, auch auf dem nassen Wege, mit dem säurezengenden Stoff verbnnden, und die meisten oxidirten Stoffe, der drei Naturreiche, dadurch in Säuren verwandelt werden. Zu diesem Endzweck bedient man sich vorzüglich der Salpetersäure, die den säure-

zeugenden Stoff nur schwach gebunden enthält, und denselben, vermittelst einer geringen Wärme, an eine große Anzahl andrer Körper absetzt. Zu einigen, aber nicht zu allen Operationen dieser Art, kann auch die oxigenesirte Meersalzsäure gebraucht werden.

Ich nenne die Verbindungen der einfachsten Substanzen mit dem säurezeugenden Stoffe, zweifache Verbindungen, (Combinaisons binaires) weil sie durch die Vereinigung von zwei Substanzen gebildet werden. Ich werde daher die, welche aus drei Substanzen bestehen, dreifache Verbindungen (Combinaisons ternaires) und diejenigen, welche aus vier einfachen Substanzen zusammengesetzt sind, vierfache Verbindungen (Combinaisons quaternaires) nennen (64).

(64) Anmerk. Mir hat es immer viel Vergnügen gewähret, über diese Theorie des Hrn. Lavoisiers reiflich nachzudenken. Ich habe meinerseits immer eine Befriedigung dabei gefunden, wie sie mir keine andere Theorie gewährte. Immer müssen wir, um das Phänomen der Detonation zu erklären, unsre Hülfe zum Phlogiston nehmen; und wer bewieß wohl jemals, was Phlogiston sey? Einen Stoff vertheidigen zu wollen, der bloß in der Einbildung besteht, von dem Stahl selbst gewiß anders denken würde, wenn er noch lebte; den Stahl selbst bloß hypothetisch annahm, und der sich als eine alte Gewohnheit, bei seinen Nachfolgern fortgepflanzt hat, ist doch in der That nicht recht reel gedacht. Die Grundsätze des Hrn. Lavoisier sind wirklich so, daß sie sich im Allgemeinen anwenden lassen, daß sie manche Erscheinungen bis zu einer mathematischen Gewißheit erklären; und so, daß wir die aus ihnen abgeleiteten Erfolge, fast täglich vor unsern Augen vorgehen sehen, und doch will man sie stürzen und untergraben? — Wer erklärte wohl die Erfolge der Detonation, die Erfolge der Reduktion, jemals richtiger, als Lavoisier? Welche Theorie setzt die Erfolge besser auseinander, wenn wir, wie es der verdiente Westrumb zuerst beobachtete, sehen, daß Zucker- und Weinsteinsäure, mit Braunstein destillirt; und wie es Scheele zuerst beobachtete, daß Weingeist und Braunstein, mit

Zusatz von Schwefelsäure destillirt, in Essigsäure umgeändert werden, als Lavoisiers Theorie? — Möchte man doch diese Theorie recht erwägen, möchte man die Stahlsche recht damit vergleichen! Gewiß man würde, ginge man mit offenen Augen zu Werke, ließe man sich nicht von Eigenliebe und Selbstgefälligkeit täuschen, man würde, sage ich, erfahren, wie groß der Unterschied zwischen Wahrheiten und Hypothesen ist, man würde mit Erstaunen bemerken, wie sehr man sich getäuscht hätte; man würde das Phlogiston verlassen, um dieser neuen Lehre zu huldigen. Aber noch ist der Zeitpunkt nicht gekommen, wo man unpartheyisch genug über diese Sache nachdenkt; noch ist man zu sehr für das alte System eingenommen, als daß man das neue einer unpartheyischen Prüfung würdigte; und so wird man Streitigkeiten mit Streitigkeiten häufen, die im Ganzen genommen, der Wissenschaft mehr zum Nachtheil, als zum Vortheil gereichen müssen. Die Erfolge der Reduktionen, in verschlossenen Gefässen unternommen, wären allein hinreichend, das überaus Mangelhafte des Stahlischen Systems zu beweisen, aber man leugnet sie wohl gar hin und wieder, ohne sie selbst untersucht zu haben. Wer erklärt aber wohl die Entstehung der Kohlensäure, bei der Glühung eines oxidirten Metalls oder Metallkalks mit reiner Kohle in verschlossenen Gefässen? Soll diese Kohlensäure aus der Kohle bloß ausfließen? — Warum entsteht sie nicht wenn bloße Kohle geglühet wird? Warum nicht wenn ein Metallkönig mit Kohle geglühet wird? — Wenn aber doch die Kohlensäure hier bloß aus der Kohle ausfließen soll — warum wiegt sie denn mehr wie die angewendete Kohle selbst? — (weil sie ihr negativ schweres Phlogiston verloren hat, werden die Phlogistiker sagen) Gut! — wo ist denn das säurezeugende Gas geblieben, welches der bloße Metallkalk beim Glühen gab? — Warum wiegt denn die erhaltene Kohlensäure gerade soviel mehr, wie die Quantität des säurezeugenden Gasses betrug? H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit den zusammengesetzten Grundstoffen.

	Namen der Grundstoffe.	Namen der Säuren welche davon abstammen. Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Verbindungen des säurezeugenden Stoffs mit den zusammengesetzten Grundstoffen des Mineralreichs, als dem:	Nitrisirter Meersalzsäure-Stoff	Nitrisirte Meersalzsäure . .	Königswasser.
Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit den karbon-hydrosirten, und den hydro-karbonisirten Stoffen des Pflanzenreichs: als dem — (*)	Weinsteinsäure-Stoff . . .	Weinsteinsäure	War den Alten unbekannt.
	Aepfelsäure-Stoff	Aepfelsäure	— — — unbekannt.
	Citronsäure-Stoff	Citronsäure	Citronsäure.
	Branstige Holzsäure-Stoff .	Branstige Holzsäure . . .	Holzessig.
	Branstige Zuckersäure-Stoff .	Branstige Zuckersäure . . .	Branstige Zuckersäure.
	Branstige Weinsteinsäure-Stoff	Branstige Weinsteinsäure . .	Weinsteingeist.
	Sauerkleesäure-Stoff . . .	Saurekleesäure	Saurekleſalz.
	Essigsäure-Stoff	Vollkommne und unvollkommne Essigsäure	Weinessigsäure, Redikaler Essig.
	Börnsteinsäure-Stoff . . .	Börnsteinsäure	Börnsteinsalz.
	Benzoesäure-Stoff	Benzoesäure	Benzoeblumen.
	Kamphorsäure-Stoff . . .	Kamphorsäure	den Alten unbekannt.
	Gallussäure-Stoff	Gallussäure	adstringirender Pflanzenstoff.
Verbindungen des säurezeugenden Stoffs, mit den karbon-hydrosirten, und hydro-karbonisirten Stoffen des Thierreichs, in welchen der azotische Stoff allemal, und zuweilen auch der Phosphor gegenwärtig ist: als dem — (*)	Milchsäure-Stoff	Milchsäure	Saure Molke.
	Milchzuckersäure-Stoff . .	Milchzuckersäure	den Alten unbekannt.
	Ameisensäure-Stoff . . .	Ameisensäure	Ameisensäure.
	Seidenwurmsäure-Stoff . .	Seidenwurmsäure	den Alten unbekannt.
	Fettsäure-Stoff	Fettsäure	den Alten unbekannt.
	Blasensteinsäure-Stoff . .	Blasensteinsäure	Blasenstein.
	Berlinerblausäure-Stoff . .	Berlinerblausäure	Färbender Stoff des Berlinerblaus.

(*) Diese Stoffe werden aus dem Zucker, dem Kraftmehl, dem Schleim, und aus allen übrigen oxidirten Pflanzenstoffen, durch den ersten Grad ihrer Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe erhalten.

(**) Diese Grundstoffe werden erhalten, wenn die thierische Lymphe, die verschiedenen thierischen Feuchtigkeiten, und alle oxidirte Animalstoffe überhaupt, den ersten Grad der Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe eingehen.

Bemerkungen

über die Verbindungen des säurezeugenden Stoffs mit den zusammengesetzten Grundstoffen.

Seit dem ich in den Memoires der Akademie für das Jahr 1776. S. 671 und S. 535, über die Natur und die Bildung der Säuren, eine neue Theorie bekannt gemacht habe, woraus ich schloß, daß die Anzahl dieser Substanzen viel größer seyn müsse, als man bis dahin geglaubt hatte; seitdem hat sich eine neue Laufbahn in der Chemie eröffnet; statt fünf bis sechs Sänren die man kannte, hat man nach und nach gegen dreißig entdeckt, und die Anzahl der Neutralsalze, ist in eben dem Verhältnisse gestiegen. Uns bleibt es daher jetzt noch übrig, die Natur der säurefähigen Grundstoffe zu untersuchen, so wie die Grade nach welchen sie fähig sind, sich mit dem säurezeugenden Stoffe zu verbinden. Ich habe bereits angemerkt, daß alle im Mineralreich vorhandenen oxidirbaren, und säurefähigen Stoffe einfach sind, und daß es gegenseitig im Pflanzenreiche und im Thierreiche fast keinen einzigen gebe, der nicht wenigstens aus zwei Materien, dem Kohlenstoff und Wasserstoff, znsammengesetzt wäre; ferner daß zuweilen der azotische Stoff und der Phosphor hinzukommen, und dann Grundstoffe die aus vier Theilen zusammengesetzt sind, erzeugt würden.

Nach diesen Bemerkungen, können die oxidirten Animal- und Pflanzenstoffe, so wie die Säuren dieser Reiche; 1) durch die Anzahl ihrer säurefähigen Stoffe, welche ihre Basis bilden; 2) durch das verschiedene Verhältniß der Bestandtheile; 3) durch die verschiedenen Grade ihrer Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe, voneinander unterschieden seyn; und

dieses ist hinreichend, um uns die große Anzahl von Variäteten zu erklären, die uns die Natur darbietet. Diesem zufolge darf man sich nicht wundern, daß alle Pflanzensäuren ineinander verwandelt werden können; und um dieses zu bewirken, darf man nur das Verhältniß vom Kohlen- und Wasserstoff ändern, und sie mehr oder weniger mit dem säurezeugenden Stoffe verbinden. Herr Crell hat dieses zuerst durch sehr sinnreiche Versuche bewiesen (65) die nachher durch Hrn. Hassenfratz bestättigt worden sind. Und aus jenen Versuchen ergiebt sich, daß der Kohlenstoff und der Wasserstoff, durch den ersten Grad ihrer Verbindung mit dem säurezeugenden Stoffe Weinsteinsäure, durch den zweiten Grad Säuerkleesäure, und durch den dritten Essigsäure, liefern. Es scheint, daß die vollkommne und die unvollkommne Essigsäure, einzig und allein, durch einen verschiedenen Gehalt von Wasserstoff, voneinander verschieden sind; die Citronsäure und die Aepfelsäure, sind von den vorhergehenden, nur sehr wenig abweichend.

(65) Anmerk. Irre ich nicht, so war ich der erste, welcher im Jahr 1781. (s. Crells neueste Entdeckung in der Chemie 7. Th. S. 76.) die Möglichkeit der Umwandlung einer jeden Pflanzensäure, in die andere behauptete. Ich bewieß sogar diese Möglichkeit (s. den 9 Th. von Crells chem. Entdek. S. 6—29 die chem. Annal. fürs Jahr 1786. B. 2. S. 50. und den 1. Band meiner physik. chem. Versuche 1786. S. 193.) durch entscheidende Versuche. Mein verehrungswürdiger Freund Westrumb, bewieß ein gleiches, ohne von meinen Arbeiten etwas zu wissen, welches auch der von dem meinigen ganz verschiedenen Weg, den er eingeschlagen hat, bezeugt. Man sehe dessen physikal.-chem. Abhandlung 1 Heft, S. 1. u. f. und mehrere andere seine Abhandlungen, in den Crellschen periodischen Werken zuerst abgedruckt, aus denselben, ins Französische übersetzt; und als Beiträge im Journal de physique abgedruckt. Dieses mag Ursach seyn, warum Hr. L. die Entdeckungen selbst Hrn. Bergrath Crell zuschreibt, der meines Wissens über diese Gegenstände niemals gearbeitet hat. H.

Darf man nach diesen Bemerkungen wohl schließen, daß die Oele die Grundstoffe der Pflanzen- und thierischen Säuren sind? Ich habe meine Zweifel in diesem Betracht schon angezeigt: denn obschon es scheint, daß die Oele nur allein aus Wasserstoff und Kohlenstoff zusammengesetzt sind, so wissen wir doch nicht, ob das Verhältniß dieser Stoffe, eben dasselbe ist, welches es seyn mußte, um die Grundlagen der Pflanzensäuren zu bilden. Da ferner die Pflanzen- und Thiersäuren nicht aus Wasserstoff und Kohlenstoff allein zusammengesetzt sind, sondern auch säurezeugenden Stoff enthalten, so hat man keinen andern Grund zu schließen, daß sie eher Oel, als Wasser- und Kohlensäure enthalten müssen. Wahr ist es zwar, daß eine jede dieser Verbindungen eigene Grundstoffe enthalten kann; die Verbindungen selbst, kommen aber bei der gewöhnlichen Temperatur nicht zu Stande, und diese Bestandtheile befinden sich in einem Zustande des Gleichgewichts, welches nur bei einem Grade der Temperatur gestöhrt werden kann, der größer ist, als der des siedenden Wassers, worüber das was ich im zwölften Abschnitt angemerkt habe, nachgesehen werden kann.

Fünfter Zusatz des Uebersetzers.

Es ist begreiflich, daß wenn man durch fortgesetzte Beobachtungen und Versuche, bemühet seyn wird, die vielen bis jetzt zu einem solchen Behufe noch nicht behandelten Materien, der Einwirkung des säure zeugenden Stoffes zu unterwerfen, die große Anzahl der uns bekannten Säuren, noch beträchtlich durch neue vermehrt werden kann. Eben so gewiß ist es aber auch, daß die säurefähigen Basen (die des Mineralreichs ausgenommen) des Pflanzenreichs, einen oftmals sehr zusammengesetzten Zustand besitzen, und daß

(wie es auch Hr. **Lavoisier** selbst an manchen Stellen in diesem Werke erwähnet) theils hierin, theils in dem verschiedenen Grade der Oxigenesirung, das Wesentlichste in dem Unterschiede der dadurch erzeugten Säuern zu suchen ist. Es frägt sich daher, ob wir wohl recht verfahren, wenn wir sagen, es giebt eine gewisse Anzahl Pflanzensäuren, die sich durch diese und diese Benennung auszeichnen? — Es frägt sich, ob man nicht zweckmäßiger verfahren würde, wenn man sagte: der allgemeine säurefähige Grundstoff des Pflanzenreichs liefert mit soviel säurezeugenden Stoff verbunden — Zucker — mit zweimal soviel Weinsteinsäure; mit dreimal soviel Aepfelsäure; mit viermal soviel Citronsäure; mit fünfmal soviel Sauerkleesäure, und mit sechsmal soviel Essigsäure? Die besondern Beimischungen vom Azote, welche ein solcher säurefähiger Stoff enthalten kann, bleiben doch nur immer Beimischungen, die schwerlich zum Wesen des Stoffes selbst gehören; und als solche könnte dabei immer bemerkt werden: mit so und soviel vom Azote verbunden, entsteht diese und diese Säure. Eben so könnte man auf die Gegenwart des Phosphors in den säurefähigen hydrokarbonisirten, und karbon-hydrosirten Grundstoffen Rücksicht nehmen; auch würde sich vielleicht sogar dessen Quantität bestimmen lassen, wenn man die Quantität der Phosphorsäure genau erforschte, welche bei der völligen Zerlegung solcher Säuren erhalten wird, indem jedesmal der dritte Theil deren im ganz koncretem Zustande, als wahrer Phosphor anzunehmen wäre. H.

Tabellarischer Abriß

der zweifachen Verbindungen des azotischen Stoffes, mit den einfachen Substanzen.

Verbindungen des azotischen Stoffs mit: Einfache Substanzen.	Resultate der Verbindungen. Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Wärmestoff . . .	Azotisches Gas	Phlogistische oder mephytische Luft.
Wasserstoff . . .	Ammoniak	Flüchtiges Alkali.
Säurezeugendem Stoff	Oxidirter Salpeterstoff . . . . . . Unvollkommne Salpetersäure . . . . . Vollkommne Salpetersäure	Basis der nitrösen Luft. Rauchende Salpetersäure. Weiße Salpetersäure.
Kohlenstoff . . .	Kohlichter azotischer Stoff . . . . . Eine unbekannte Verbindung. Man weiß aber, daß sich der Kohlenstoff in der azotischen Luft auflösen kann, und ein karbon. hydrositrtes azotisches Gas bildet.	Unbekannt.
Phosphor . . .	Phosphorichter azotischer Stoff . . . . Eine unbekannte Verbindung.	Unbekannt.
Schwefel . . .	Schweflichter azotischer Stoff . . . . . Eine unbekannte Verbindung. Man weiß aber, daß sich der Schwefel im azotischen Gas auflösen kann, und ein sulphurisirtes azotisches Gas bildet.	Unbekannt.
Zusammengesetzte Grundstoffe . . .	Der azotische Stoff verbindet sich mit dem Kohlenstoff, dem Wasserstoff, und zuweilen auch mit dem Phosphor, um komponirte Grundstoffe zu bilden, welche, wie man gesehen hat, fähig sind, sich zu oxidiren, und in Säuren zu verwandeln; und diese Stoffe, kommen allgemein zu allen Grundstoffen des Thierreichs.	Unbekannt.
Metallische Substanzen	Diese Verbindungen sind gänzlich unbekannt. Wenn sie einst entdeckt werden, könnte man sie mit azotischem Stoff verbundene Metalle (azotisirte Metalle?) nennen.	Unbekannt.
Kalk . . . . Magnesie . . . Schwererde . . . Thonerde . . . Pflanzenalkali . . Sode	Alle diese Verbinduugen, sind gänzlich unbekannt. Werden sie einst entdeckt, und als möglich befunden, so könnte man sie azotisirter Kalk, azotisirte Magnesie rc. nennen.	

Bemerkungen

über den azotischen Stoff, und über seine Verbindungen mit den einfachen Substanzen.

Der azotische Stoff ist einer von denjenigen Grundstoffen, die in der Natur außerordentlich häufig verbreitet sind. Mit Wärmestoff verbunden, bildet er das azotische Gas, oder die mephytische Luft, welche ohngefähr $\frac{2}{3}$ am Gewicht, der Bestandtheileunsrer atmosphärischen Luft ausmacht; und bei dem gewöhnlichen Grade der Temperatur, einen bleibend elastischen Zustand besitzt, und noch durch keinen Grad der Kälte hat verdickt, und in einen flüßigen Zustand versetzt werden können.

Dieser Grundstoff ist auch eines von denjenigen Elementen, aus denen vorzüglich die animalischen Substanzen gebildet werden, in welchen er mit dem Kohlenstoff, dem Wasserstoff, zuweilen auch mit dem Phosphor verbunden ist; und diese ganze Verbindung ist gemeiniglich durch eine gewisse Menge säurezeugenden Stoff, welcher jene Stoffe in einem oxidirten Zustand versetzt, befördert; zuweilen finden sie sich auch, nach den verschiedenen Graden der Oxigenesirung im säurefähigen Zustande gegenwärtig. Die Natur der animalischen Substanzen, kann also eben so, wie die der vegetabilischen Substanzen verschieden seyn, und zwar nach drei verschiedenen Arten: 1) nach der Anzahl der verschiedenen Substanzen, welche in die Verbindung des Grundstoffs eingehen, 2) durch ihre verschiedene Proportion, 3) durch den Grad der Oxigenesation.

Mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden, bildet der azotischen Stoff die Basis der nitrösen Luft, so wie die unvollkommene und die vollkommene Salpe-

tersäure. Mit dem Wasserstoff verbunden, bildet er das Ammoniak; seine übrigen Verbindungen mit den einfachen Substanzen, sind noch unbekannt. Um eine Uebereinstimmung in der Terminologie beizubehalten, werden wir sie Azorate (azotures) nennen; und es ist sehr wahrscheinlich, daß alle alkalische Substanzen zu dieser Art von Verbindungen gehören.

Es giebt mehr als eine Art, um das azotische Gas zu gewinnen: erstlich scheidet man es aus der gemeinen Luft, indem man durch sulphurisirtes Alkali (Schwefelleber) oder im Wasser aufgelößten sulphurisirten Kalk (erdigte Schwefelleber) ihr säurezeugendes Gas absorbirt, wozu aber um eine vollkommne Absorbtion zu bewirken, ein Zeitraum von zwölf bis funfzehn Tagen erforderlich ist; wobei man durch Umschütteln die Oberfläche oft erneuern, und die sich erzeugende Häutchen zerstöhren muß. Die zweite Art besteht darinn, daß man dieses Gas aus den animalischen Stoffen ziehet, indem man sie in verdünter Salpetersäure auflößt. Das azotische Gas welches bei dieser Operation frei wird, muß in einer peaumatisch-chemischen Geräthschaft entwickelt, und unter mit Wasser angefüllten Glocken aufgefangen werden. Mischt man zwei Drittheil dieser Gasart mit einem Drittheil säurezeugendem Gas, so wird eine atmosphärische Luft erzeugt.

Eine dritte Art das azotische Gas zu erhalten, besteht darinn, daß man es durch die Detonation aus dem Salpeter zieht, indem man Kohle oder einen andern entzündlichen Körper zumischt. Im ersten Fall entwickelt sich außer dem azotischen Gas, auch gasförmige Kohlensäure, welche, um das azotische Gas rein zu erhalten, durch ätzendes Alkali oder Kalkwasser absorbirt werden muß.

Ein viertes Mittel, um das azotische Gas zu erhalten, besteht endlich darinn, daß man es durch die

Verbindung des Ammoniaks, mit den oxidirten Metallen gewinnt. Hier verbindet sich der Wasserstoff des Ammoniaks, mit dem säurezeugenden Stoffe der oxidirten Metalle, und es bildet sich Wasser, der azotische Stoff wird aber frei, und entwickelt sich im gasförmigen Zustande; eine Bemerkung die Hr. von Fourcroy zuerst machte.

Sechster Zusatz des Uebersetzers.

Die Erfahrungen des Hrn. Fourcroy finden sich in den Annales de Chimie Tom. II. 1789. pag. 219 bis 225 unter der Aufschrift: Mèmoire sur l'action reciproque des oxides Metalliques et de l'ammoniaque; auch findet sich davon ein Auszug im 3ten Bande meiner physisch-chem. Bibliothek S. 45. Seinen Bemerkungen zufolge geschiehet immer eine Zerlegung des Ammoniaks oder flüchtigen Laugensalzes, wenn es zur Präcipitation metallischer Auflösungen gebraucht wird. Denn da die Metalle bei der Auflösung um sich zu oxidiren (um sich mit säurezeugendem Stoff zu verbinden) allemal, entweder das Wasser oder einen Theil der Säure zerlegen, so müssen die im oxidirten Zustande aufgelößten Metalle auch allemal säurezeugenden Stoff enthalten. Da nun das Ammoniak, aus azotischem Stoff und Wasserstoff zusammengesetzt ist, die Verbindung des Wasserstoffs aber mit dem säurezeugenden Stoff größer ist, so nimmt letzterer den Wasserstoff in sich, um Wasser zu erzeugen, und der azotische Stoff wird frei, verbindet sich mit Wärmestoff, und wird als azotisches Gas entwickelt. Daher erscheinen die durch flüchtiges Laugensalz gemachten Metallpräcipitate, allemal beinahe reduzirt. Daher schlägt das flüchtige Alkali, die Quecksilber und Eisenauflösungen schwarz nieder; daher entwickelt sich noch

vollbrachter Präcipitation, wenn die Mischung in die Wärme gesetzt wird, ein gasförmiges Wesen, welches sich als ein azotisches Gas (phlogistische Luft), verhält.

H.

Die Verbindungen des azotischen Stoffs, sind erst seit kurzer Zeit bekannt. Hr. **Cavendish** bemerkte ihn zuerst in der Salpetersäure. Herr **Berthollet** entdeckte ihn darauf im Ammoniak und in der Berlinerblausäure. Alles dasjenige, was bis jetzt darüber bekannt worden ist, macht glaubend, daß diese Substanz ein einfaches elementarisches Wesen ist; wenigstens kann man die Zerlegung desselben, durch keinen Grund beweisen, und dieses wird hinreichend seyn, die Stellen zu rechtfertigen, die wir dieser Substanz angewiesen haben.

Siebenter Zusatz des Uebersetzers.

Ueber die Gegenwart des azotischen Stoffs in der Salpetersäure, soll bei Gelegenheit der Salpetersäure ein mehreres gesagt werden. Seine Gegenwart in der Berlinerblausäure, die Hr. **Berthollet** (Annales de Chimie Tom. I. S. 30—39) für eine Verbindung aus azotischen Stoff und Wasserstoff hält, deren Verhältnisse man noch nicht kenne, muß wohl noch durch überzeugende Versuche bewiesen werden. Das beste was man über diesen Gegenstand lesen kann, ist Hrn. **Fourcroys** Abhandlung über die Geschichte des azotischen Gasses, als Grundstoff der animalischen Materie (Annales de Chimie T. I. p. 40. wovon sich im 2. B. meiner phys.-chem. Bibliothek S. 325. ein Auszug befindet. Dieser Stoff macht einen Bestandtheil aller animalischen, sowohl festen als flüßigen Substanzen aus, und kann durch eine schwache Salpetersäure, bei einer Temperatur von

15 Graden, als azotisches Gas, daraus entwickelt worden. Nicht alle Substanzen enthalten diesen Stoff in gleicher Menge. Der gallertartige Theil, so wie die Knochen, liefern bei jener Operation die geringste Menge, mehr giebt das Eiweiß und der Käse, und das mehrste die fibröse Materie. Hrn. F. zufolge, ist der azotische Stoff ein Bestandtheil des Ammoniaks welches die animalischen Substanzen enthalten, und wird nur aus ihnen entwickelt, aber keinesweges durch die Salpetersäure erzeugt. Daß der azotische Stoff eigentlich als dasjenige Wesen betrachtet werden muß, welches die Fäulniß der Animalstoffe bewirkt, beweißt er dadurch, daß solche Stoffe, aus denen der azotische Stoff einmal entwickelt worden ist, nicht mehr in Fäulniß gehen, und auch kein Ammoniak mehr aus sich abscheiden lassen. Eine Masse von animalischen Substanzen, die 13 Jahr unter der Erde gewesen war, enthielt ein vollkommen gebildetes Ammoniak, und gab nun bei der Behandlung mit Salpetersäure kein azotisches Gas mehr. Da diese Gasart, wenn sie durch jene Operation gewonnen wird, immer mit gasförmige Kohlensäure gemischt ist, so muß sie mit Alkali oder Kalkwasser gewaschen werden. Im reinen Zustande riecht sie wie Salmiak, oder brennbarer Salpeter, der auf Kohlen erhitzt wird, oder wie der Dampf des detonirenden Salpeters. Im reinen Zustande färbt es blaue Pflanzen grün, und setzt, wird es mit Wasser geschüttelt etwas kohlichte Materie ab. (Sollte das erstere nicht eine Gegenwart vom flüchtigen Alkali anzeigen?) auch aus den Schwimblasen der Karpen, die ganz damit gefüllt sind, kann das azotische Gas erhalten werden: Fourcroy in den Annal. de Chimie Tom. I. 1789. pag. 47.) auch entwickelt es sich, wenn man oxigenesirte Meersalzsäure durch ätzenden Ammoniak streichen läßt, (a. a. O. und in meine physisch-chem. Bibl. 2 B. S. 328.) Einen Beweiß von der

Gegenwart der wirklichen Animalstoffe, in den Vegetabilien, giebt uns nicht allein der bekannte thierisch-vegetabilische Gluten, sondern auch die Gegenwart eines wirklichen Eiweißstoffes (Fourcroy sur l'Existence de la Matière albumineuse dans les Vègèteaux. Annales de Chimie Tom. III. 1789. p. 252.) in mehrern Vegetabilien; man sehe auch meine physisch-chem. Bibl. 3. B. S. 221. Wer sich die Mühe nehmen will, alle die von mir angezeigten Schriften selbst zu durchlesen, der wird sich immer mehr überzeugt finden, daß der azotische Stoff wohl einen eigenen Bestandtheil in der Natur ausmacht, der vorzüglich häufig, in den animalischen, außerdem aber auch in den vegetabilischen Substanzen, vorhanden liegt. Unter allen Methoden diese Gasart zu erhalten, verdient die Verbrennung des Phosphors in der atmosphärischen Luft, als die bequemste angesehen zu werden. Da die atmosphärische Luft, aus Azote und säurezeugenden Gas zusammengesetzt ist, so nimmt hierbei der Phosphor das letztere, oder seinen Grundstoff, in sich, und wird zur Phosphorsäure, das azotische Gas bleibt aber zurück, und kann durchs Schütteln mit aufgelößtem Alkali, von der etwa daranklebenden unvollkommnen Phosphorsäure gänzlich befreiet werden. Am allerreinsten aber erhält man diese Gasart, wenn man oxigenesirte Meersalzsäure, durch Ammoniakgas streichen läßt. H.

Tabellarischer Abriß

der einfachen Verbindungen des Wasserstoffs mit den einfachen Substanzen.

	Namen der einfachen Substanzen.	Resultate der Verbindungen. Neue Nomenklatur.	Resultate der Verbindungen. Bemerkungen.
Verbindungen des Wasserstoffs mit	Wärmestoff	Gasförmiger Wasserstoff. Wasserzeugendes Gas.	Unter die Verbindungen des Wasserstoffs mit dem Kohlenstoff, gehören die fixen und flüchtigen Oele, und die Grundbasen von einem Theile der oxidirten Pflanzenstoffe, Pflanzensäuren und Thiersäuren. Befindet sich diese Verbindung im gasförmigen Zustande, so bildet sie den gasförmigen karbonisirten Wasserstoff.
	Azotischer Stoff	Ammoniak oder flüchtiges Alkali.	
	Säurezeugender Stoff	Wasser.	
	Schwefel	Unbekannte Verbindungen *).	
	Phosphor		
	Kohlenstoff	Hydrokarbonisirter und karbon-hydrosirter Stoff.	
	Spießglanz	Hydrosirter Spießglanz.	Von diesen Verbindungen ist keine einzige bekannt; auch können sie allen Anschein nach in der uns gewöhnlichen Temperatur, gar nicht statt finden, weil die Affinität des Wasserstoffs zum Wärmestoff zu groß ist.
	Silber	Hydrosirtes Silber.	
	Arsenik	Hydrosirter Arsenik.	
	Wißmuth	Hydrosirter Wißmuth.	
	Kobold	Hydrosirter Kobold.	
	Kupfer	Hydrosirtes Kupfer.	
	Zinn	Hydrosirtes Zinn.	
	Eisen	Hydrosirtes Eisen.	
	Magnesium	Hydrosirtes Magnesium.	
	Quecksilber	Hydrosirtes Quecksilber.	
	Molybdän	Hydrosirtes Molybdän.	
	Nikkel	Hydrosirter Nikkel.	
	Gold	Hydrosirtes Gold.	
	Platinum	Hydrosirtes Platinnm.	
	Bley	Hydrosirtes Blei.	
	Tungstein	Hydrosirter Tungstein.	
	Zink	Hydrosirter Zink.	
	Pflanzenalkali	Hydrosirtes Alkali.	
	Sode	Hydrosirte Sode.	
	Ammoniak	Hydrosirtes Ammoniak.	
	Kalk	Hydrosirter Kalk.	
	Magnesie	Hydrosirte Magnesie.	
	Schwererde	Hydrosirte Schwererde.	
	Thonerde	Hydrosirte Thonerde.	

*) Diese Verbindungen finden zuweilen im gasförmigen Zustande statt, und bilden den gasförmigen sulphurisirten und phosphorisirten Wasserstoff (die Hepatische und die Phosphorluft.) H.

Bemerkungen

über den Wasserstoff, und über den Abriß seiner Verbindungen.

Der Wasserstoff ist, wie es schon seine Benennung anzeigt, einer von den Bestandtheilen des Wassers, in welchem er 1500 ausmacht, und mit 8500 Theilen säurezeugenden Stoff, vereinigt ist. Diese Substanz, deren Eigenschaften, so wie selbst ihre Existenz, erst seit kurzen bekannt ist, ist einer von denen Stoffen, die in der Natur vorzüglich reichlich vertheilt sind, und sowohl im Pflanzen als Thierreiche, eine vorzügliche Rolle spielen.

Die Affinität des Wasserstoffs zum Wärmestoff, ist so groß, daß ersterer bei unserm gewöhnlichen Grade der Temperatur, stets gasförmig bleibt; daher es auch ganz unmöglich ist, ihn im verdickten, und von allen Verbindungen befreitem Zustande, kennen zu lernen.

Um diesen gasförmigen Wasserstoff zu erhalten, darf man dem Wasser nur eine Substanz zusetzen, welche mit dem säurezeugendem Stoffe näher verwandt ist, als jener. Der Wasserstoff wird sogleich frei, er verbindet sich mit dem Wärmestoff, und erscheint im gasförmigen Zustande. Um diese Zerlegung des Wassers zu bewirken, bedient man sich gewöhnlich des Eisens, das zu dem Ende, in einen glühenden Zustand versetzt werden muß. Das Eisen, welches hierbei oxidirt wird, gleicht hernach dem Elbaer Eisenerz; es wird in diesem Zustande weniger vom Magnet angezogen, und in Säuren ohne Brausen aufgelößt. Rothglühender Kohlenstoff, besitzt ebenfalls die Eigenschaft, das Wasser zu zerlegen, und dem Wasserstoffe seinen säurezeugenden Stoff zu rauben: alsdenn aber wird Kohlensäure erzeugt, die sich mit dem gasförmigen

Wasserstoff vermischt, man scheidet sie aber leicht davon, weil sich die Kohlensäure durch Wasser und die Alkalien absorbiren läßt, der Wasserstoff aber dieses nicht thut. Man kann den gasförmigen Wasserstoff auch erhalten, wenn Eisen oder Zink in verdünter Schwefelsäure aufgelößt wird. Diese beiden Metalle, welche das Wasser nur schwer und langsam zerlegen, wenn sie allein sind, zerlegen es hingegen mit vieler Leichtigkeit, wenn sie durch die Gegenwart der Schwefelsäure unterstützt werden. Der Wasserstoff verbindet sich bei dieser Operation, sobald er frei wird, mit dem Wärmestoff, und man erhält ihn im gasförmigen Zustande.

Einige sehr berühmte Chemiker glauben, der Wasserstoff sey Stahls Phlogiston, und so wie dieser berühmte Chemiker in den Metallen, dem Schwefel, und in der Kohle ein Phlogiston annahm, so müssen auch sie annehmen, daß fixirter und gebundener Wasserstoff in allen diesen Substanzen vorhanden sey: sie nehmen dieses zwar an, sie beweisen es aber nicht, und könnten sie es auch beweisen, so würden sie dadurch doch nicht viel weiter kommen: weil die Entwickelung des gasförmigen Wasserstoffs, die Erscheinungen der Verkalkung und des Brennens, auf keine Weise erklärt. Man müßte also immer wieder auf die Untersuchung der Frage zurückkommen: ob Wärmestoff und Licht, welche während den verschiedenen Arten des Brennens frei werden, durch den brennenden Körper, oder durch den säurezeugenden Stoff, der sich bei allen solchen Operationen fixirt, hervorgebracht werden? und die Voraussetzung des Wasserstoffs in den verschiedenen brennbaren Körpern, verbreitet gewiß kein Licht über diese Frage. Uebrigens müssen diejenigen, welche etwas voraussetzen, dieses auch beweisen, sonst verdient jede Lehre, die ohne Voraus-

setzung, eben so gut und natürlich erklärt, wenigstens den Vorzug der Einfachheit.

In der Uebersetzung des Versuchs des Herrn Kirwans über das Phlogiston kann man sehen, was Hr. von Morveau, Hr. Berthollet, Hr. von Fourcroy und ich über diese wichtige Frage bekannt gemacht haben.

Achter Zusatz des Uebersetzers.

Dieser Gegenstand ist zu wichtig, als daß ich mich nicht etwas dabei verweilen sollte. Giebt es einen eigenen entzündlichen Grundstoff, der die Ursach der Brennbarkeit überhaupt ausmacht? — Ist dieser Grundstoff die Ursache der Brennbarkeit. — Ist er das, was wir Phlogiston nennen? — Kann das was Hr. Lavoisier Wasserstoff und Kohlenstoff nennt, als dasjenige Wesen angesehen werden, welches Stahl Phlogiston nannte? — Bemühte sich Stahl wirklich einen entzündlichen Grundstoff in den verbrennlichen Körpern zu erweisen? oder setzte er einen solchen Stoff nur hypothedisch fest? Dies sind eine Menge Fragen, die sich die Chemisten einander vorgelegt, sie eben so oft beantwortet, und wieder neue vorgelegt haben, doch sind sie noch um keinen Schritt weiter gekommen. Daß das Phlogiston ein hypothedisches Wesen ist, das blos in der Einbildung beruhet, wird wohl Niemand läugnen, der seine Entstehung überdacht hat; auch geben uns die vielen streitigen Meinungen darüber die deutlichsten Beispiele, wie wenig man bis jetzt von seiner wahren Natur überzeugt ist. Aber, wird man sagen, es lassen sich dadurch doch alle Erfolge sehr gut erklären, es hat doch bei allen Defini-

tionen in Anwendung gebracht werden können! Nicht also erwiedre ich. Man überdenke nur die verschiedenen Begriffe, die man sich seit Stahls Zeiten über die Natur des Phlogistons gemacht hat: Stahl selbst nahm es als einen entzündlichen Grundstoff an, der sich nur aus seinen Verbindungen mit andern Stoffen erkennen ließe, und der in allen verbrennlichen Körpern existire; Kirwan war der erste, welcher es als den Grundstoff der entzündlichen Luft betrachtete; und Wiegleb war der erste, welcher diesen Begriff als Lehrsatz einführte; Priestley dachte sich die inflammable Luft, als eine Verbindung von Phlogiston und Wasser im ausgedehnten Zustande. Scopoli betrachtet es noch neuerlich als eine eigene salzigte Materie (s. dessen Metallurgie S. 9), Gren hielt das Phlogiston für eine Verbindung von Licht und Wärmestoff, und so strit man sich lange und heftig, widersprach sich selbst einander, und brachte eine Menge neue Meinungen ans Lichts, die so wenig gegründet als die alten Meinungen waren. Man bemühete sich die Reduktion der Metallkalke, der Phosphorsäure und Schwefelsäure, in der inflammablen Luft zu beweisen, ohne zu bemerken, daß sich dabei auch Wasser bildete. Man sahe das Wasser sich erzeugen — es mußte aber schon in der Luft enthalten gewesen, und jetzt nur abgeschieden seyn. Man fand, daß es mehr wog als die inflammable Luft: da sollte die inflammable Luft negativ schwer seyn, und das absolute Gewichte des Metallkalks vermindert haben. Man sahe Metallkalke durch Kohlenstaub reduziren, und man schrieb dieses dem Phlogiston in der Kohle zu. Man sahe daß sich Luftsäure dabei entwickele — diese mußte aus der Kohle oder aus dem Metallkalk abgeschieden worden seyn ꝛc. Nun kommt mit einemmal Hr. Lavoisier und beweißt es gebe kein Phlogiston — welcher Schreck — für

alle diejenigen, die sich so schöne Theorien darauf gebaut hatten, die sie nun umgestürzt sehen sollen, was Wunder also, daß sie so lange streiten, bis sie am Ende doch den Prozeß werden verloren haben. Um einen Begriff zu haben, ob Stahls oder Lavoisiers Theorie bis jetzt gesiegt hat, muß man dasjenige zusammenstellen, was jede für sich zu ihrer Vertheidigung vorträgt. Die Beweise für die Zusammensetzung des Wassers, aus dem Wasserstoff und dem säurezeugenden Stoffe, und seine Zerlegung in diese Bestandtheile, brauche ich hier nicht weitläuftig zu erörtern, sie befinden sich in diesem Werke vom Hrn. Lavoisier selbst vorgetragen. Die Einwendungen aber, die man dieser Theorie von der Wassererzeugung gemacht hat, will ich noch etwas prüfen.

Herr Priestley erhitzte inflammables Gas in einer hermetisch verschlossenen gläsernen Röhre, er erhielt Wasser, und die innern Wände der Röhre, wurden mit einem rußigen Wesen belegt; er schloß also hieraus dieses Wesen sey Phlogiston, welches vorher mit dem Wasser vorbunden, das inflammable Gas ausgemacht habe. Will man diesen Erfolg nach Lavoisiers Theorie erklären, so wird man sagen müssen, daß der Wasserstoff auf das oxidirte Blei, welches man gemeiniglich dem Glase bei seiner Verfertigung zusetzt, gewirkt, sich mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden, und Wasser gebildet habe, wogegen, das Blei zum Theil reduzirt, und als ein schwarzes Pulver dargestellt wurde.

Man giebt zu, daß die Metallkalke in dem inflammablen Gas reduzirt werden, man giebt zu, daß dabei Wasser erhalten wird; allein man sagt, die Metallkalke hätten nur das Phlogiston aus diesem Gas angenommen, und dadurch sey das Wasser abgeschieden worden. Wenn dieser Satz seine Richtigkeit hätte, so würde nothwendig daraus folgen, daß das

Wasser weniger wiegen müßte, als die angewendete inflammable Luft, aber die Erfahrung lehret, daß es mehr wiegt! — Um dieses zu erklären, sagen die Phlogistiker, das Phlogiston habe eine negative Schwere, es habe also bei seiner Entfernung aus dem inflammablen Gas, das Wasser sein absolutes Gewicht wieder erhalten, der Metallkalk aber sey dadurch in seiner absoluten Schwere vermindert worden. — Aber hieraus würde ja natürlich folgen, daß die Gewichtszunahme des Wassers gerade soviel betrage, als die Gewichtsabnahme des Metallkalks — und dieses ist auch wirklich der Fall. Hier liegt vorzüglich der Knoten, den jede Parthei aufgelößt zu haben glaubt. Bedenkt man aber, daß die Phlogistiker dabei immer ihre Hülfe zu einer Voraussetzung der negativen Schwere des Phlogistons nehmen müssen, die doch von so vielen berühmten Physikern nnd Mathematikern, als unmöglich dargethan worden ist; bedenkt man, daß ohne diese Hypothese, ihr ganzes System über den Haufen fällt, so folgt daraus, daß ihr ganzes System nur eine Hypothese ist. Bedenkt man aber im Gegentheil, die beinahe methematisch genaue Bestimmung, mit welcher Lavoisier die Beweise für seine Meinung führt, das Ungezwungene in seiner ganzen Erklärung, die Anschaulichkeit der Thatsachen, die es beweisen; die Uebereinstimmung in der Analysis und Synthesis, welche nach dem Stahlschen System gar nicht geführt werden kann: dann muß man mit Vorurtheil eingenommen seyn, wenn man den Sieg nicht auf Lavoisier Seite finden will. H.

Tabella-

Tabellarischer Abriß

der zweifachen Verbindungen des Schwefels mit den einfachen Substanzen.

Verbindungen des Schwefels mit

Namen der einfachen Substanzen.	Resultate der Verbindungen.	
	Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Wärmestoff	Gasförmiger Schwefel.	
Säurezeugender Stoff	Oxidirter Schwefel	Geschmolzener Schwefel.
	Unvollkommne Schwefelsäure	Flüchtige Schwefelsäure.
	Vollkommne Schwefelsäure	Vitriolsäure.
Wasserstoff	Sulphurisirter Wasserstoff	Unbekannte Verbindungen.
Azotischer Stoff	Sulphurisirter azotischer Stoff	
Phosphor	Sulphurisirter Phosphor	
Kohlenstoff	Sulphurisirte Kohle	
Spießglanz	Sulphurisirter Spießglanz	Roher Spießglanz.
Silber	Sulphurisirtes Silber	*)
Arsenik	Sulphurisirter Arsenik	Operment, roher Arsenik.
Wißmuth	Sulphurisirter Wißmuth	**)
Kobold	Sulphurisirter Kobold	
Kupfer	Sulphurisirtes Kupfer	Kupferkies.
Zinn	Sulphurisirtes Zinn	***)
Eisen	Sulphurisirtes Eisen	Eisenkies.
Magnesium	Sulphurisirtes Magnesium	
Quecksilber	Sulphurisirtes Quecksilber	Mineralischer Mohr. Zinnober.
Molybdän	Sulphurisirtes Molybdän	****)
Nikkel	Sulphurisirter Nikkel	
Gold	Sulphurisirtes Gold	
Platinum	Sulphurisirtes Platinum	
Bley	Sulphurisirtes Bley	Bleiglanz.
Tungstein	Sulphurisirter Tungstein	
Zink	Sulphurisirter Zink	Blende.
Alkali	Sulphurisirtes Alkali	Schwefelleber welche das vegetab. Alkali zur Basis hat.
Sode	Sulphurisirte Sode	Schwefelleber welche das mineralische Alkali zur Basis hat.
Ammoniak	Sulphurisirtes Ammoniak	Flüchtige Schwefelleber **Beguins**, Schwefelgeist.
Kalk	Sulphurisirter Kalk	Kalkerdigte Schwefelleber.
Magnesie	Sulplurisirte Magnesie	Bittererdigte Schwefelleber.
Schwererde	Sulphurisirte Schwererde	Schwererdigte Schwefelleber.
Thonerde	Sulphurisirte Thonerde	Eine unbekannte Verbindung.

Anmerk. Da Herr **Lavoisier** hier viele Verbindungen als unbekannt voraussetzt, die doch wenigstens im Deutschen schon benannt waren, so muß ich hier bemerken, daß *) unter dem Namen Glaserz, **) unter dem Namen **Wißmuthkies**, ***) unter dem Namen **geschwefeltes Zinn**, und ****) unter dem Namen **Wasserblei**, schon lange bekannt war. H.

Bemerkungen

über den Schwefel, und über den Abriß seiner Verbindungen mit den einfachen Substanzen.

Der Schwefel hat unter den brennbaren Substanzen, den größten Hang zur Verbindung. In seinem natürlichen Zustande, und in der gewöhnlichen Temperatur, ist er fest, und wird nur erst bei einer Wärme, die um einige Grade höher, als die des siedenden Wassers ist, flüßig.

Die Natur liefert uns den Schwefel ganz gebildet, und fast im äußersten Grade der Reinheit, deren er fähig ist, in den vulkanischen Produkten; auch giebt sie ihn uns noch viel öfter in dem Zustande der Schwefelsäure, nemlich mit säurezeugenden Stoff verbunden, in welchem Zustande man ihn, in dem Thone und im Gipse rc. findet, um die Schwefelsäure dieser Substanzen wieder in den Schwefelzustand zu bringen, muß man ihr den säurezeugenden Stoff rauben, und dies erreicht man, wenn man sie, mit Kohlen verbunden, glühet. Hierbei wird Kohlensäure erzeugt, die sich gasförmig entwickelt, und es bleibt ein Sulphurat übrig, das durch eine Säure zerlegt werden kann: denn die Säure vereinigt sich hierbei mit dem Grundstoffe, und der Schwefel wird niedergeschlagen.

(66) Anmerk. Der Schwefel ist nach Hrn. Lavoisier ein höchst einfacher Stoff, der in der Schwefelsäure, bloß mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden liegt. Um nach der angegebenen Art, die schwefelsauren Neutralsalze, in wahre Sulphurate zu verwandeln, darf man nur z. B. schwefelsaures Pflanzenalkali mit dem dritten Theil trocknen Kohlenpulver in einer zu pneumatisch chemischen Arbeiten eingerichteten Retorte verschließen, und einer starken Glühung unterwerfen; man gewinnt dabei eine beträchtliche Quantität gasförmige Kohlensäure, und in der Retorte bleibt Alkali mit Schwefel verbunden zurück. H.

Tabellarischer Abriß

der zweifachen Verbindungen des Phosphors, mit den einfachen Substanzen.

Verbindungen des Phosphors mit

Namen der einfachen Substanzen.	Resultate der Verbindungen. Neue Nomenklatur.	Bemerkungen.
Wärmestoff . .	Gasförmiger Phosphor .	
Säurez. Stoff	Oxidirter Phosphor . .	
	Unvollk. Phosphorsäure .	
	Vollk. Phosphorsäure .	Von allen diesen Verbindungen ist bis jetzt bloß das phosphorisirte Eisen bekannt, von welchen aber es noch nicht ausgemacht ist, ob der Phosphor rein oder oxigenesirt darin enthalten ist. Man hat diese Verbindung sehr uneigentlich Wassereisen genannt.
Wasserstoff .	Phosphorisirter Wasserstoff	
Azotischer Stoff	Phosphorisirter azot. Stoff	
Schwefel . .	Phosphorisirter Schwefel.	
Kohlenstoff .	Phosphorisirter Kohlenstoff	
Spießglanz .	Phosphorisirt. Spießglanz	
Silber . . .	Phosphorisirtes Silber .	
Arsenik . .	Phosphorisirter Arsenik .	
Wißmuth . .	Phosphorisirter Wißmuth	
Kobold . . .	Phosphorisirter Kobold .	
Kupfer . . .	Phosphorisirtes Kupfer .	
Zinn . . .	Phosphorisirtes Zinn .	
Eisen . . .	Phosphorisirtes Eisen .	
Magnesium .	Phosphorisirt. Magnesium	
Quecksilber .	Phosphorisirt. Quecksilber	
Molybdän .	Phosphorisirtes Molybdän	
Nikkel . . .	Phosphorisirter Nikkel .	
Gold . . .	Phosphorisirtes Gold .	
Platinum . .	Phosphorisirtes Platinum	
Blei . . .	Phosphorisirtes Blei . .	Diese Verbindungen sind jetzt noch ganz unbekannt. Nach den Beobachtungen des Hrn. Gengembre scheinen sie unmöglich zu seyn.
Tungstein . .	Phosphorisirter Tungstein	
Zink . . .	Phosphorisirter Zink . .	
Pflanzenalkali	Phosphorisirtes Alkali .	
Sode . . .	Phosphorisirte Sode .	
Ammoniak. .	Phosphorisirter Ammoniak	
Kalk . . .	Phosphorisirter Kalk . .	
Schwererde .	Phosphorisirte Schwererde	
Magnesie . .	Phosphorisirte Magnesie.	
Thonerde . .	Phosphorisirte Thonerde	

Bemerkungen

über den Phosphor, und den Abriß seiner Verbindungen mit einfachen Substanzen.

Der Phosphor ist eine einfache brennbare Substanz, deren Daseyn den Beobachtungen der ältern Chemikern entwischt war. Brand entdeckte ihn zuerst im J. 1767. er hielt aber die Bereitungsart, desselben sehr geheim: bald darauf entdeckte aber Kunkel Brands Geheimniß, er machte es öffentlich bekannt, und der Name, Kunkels Phosphor, der auch bis auf unsern Zeiten ist beibehalten worden, beweißt, daß die Erkenntlichkeit des Publikums, sich mehr auf den erstreckt, welcher ihn öffentlich bekannt machte, als auf den, welcher ihn entdeckte, aber ein Geheimniß aus seiner Entdeckung machte. Damals erhielt man den Phosphor nur allein aus dem Urin: obgleich die Art, ihn zu bereiten, in mehrern Werken beschrieben, und namentlich vom Herrn Homberg in den Mémoires der Akademie der Wissenschaften vom J. 1692. bekannt gemacht worden ist, so ist doch England lange im Besitz geblieben, ihn allein allen Gelehrten in Europa zu liefern. In Frankreich wurde er 1737 zum erstenmal im Jardin Royal des Plantes in Gegenwart der dazu bestellten Herren von der Akademie gemacht.

Gegenwärtig erhält man ihn auf eine bequemere und besonders wohlfeilere Art, aus den Thierknochen, die einen wahrhaften phosphorsauren Kalk (Phosphate de chaux) ausmachen. Das einfachste Verfahren ist, nach Herrn Jahn, Scheele, Rouelle u. s. w. dieses: die bis zur weiße gebrannten Knochen erwachsener Thiere werden gestossen, und durch ein Sieb geschlagen, hierauf schüttet man mit Wasser verdünnte Schwefelsäure darüber, aber weniger, als erfordert

wird, die ganze Masse der Knochen aufzulösen. Diese Säure tritt an die Erde der Knochen, um Schwefelsauren Kalk zu erzeugen, und zu gleicher Zeit wird die Phosphorsäure entwickelt, und bleibt in der Flüßigkeit frei zurück. Man gießt sie alsdenn ab, man laugt das Rückständige aus, und schüttet das Waschwasser wieder zu der abgegossenen Flüßigkeit, und verdunstet sie, um den Schwefelsauren Kalk, der sich in Haarfädchen kristallisirt, abzusondern, und man erhält zuletzt (durchs Schmelzen) die Phosphorsäure als ein weißes und durchsichtiges Glas, welches zu Pulver gestossen, und mit einen Drittheil Kohle seines Gewichts vermischt und destillirt, guten Phosphor (und Kohlensäure H.) giebt. Die Phosphorsäure, welche man bei diesem Verfahren erhält, ist niemals so rein, als diejenige, die man aus den Phosphor selbst, entweder durchs Verbrennen, oder durch Salpetersäure zieht; man darf sie also zu genauen Versuchen nicht anwenden.

Der Phosphor findet sich fast in allen thierischen Substanzen, und auch in einigen Pflanzen, welche bei chemischen Analysen animalische Eigenschaften zu erkennen geben. Gewöhnlich ist er mit Kohlenstoff, azotischen Stoff, und Wasserstoff verbunden, und es entstehen daraus sehr zusammengesetzte Grundstoffe, die gewöhnlich durch einen Theil säurezeugenden Stoff oxidirt sind. Die Entdeckung, welche Hr. Hassenfratz von dieser Substanz in der Holzkohle gemacht hat, dürfte uns auf die Vermuthung bringen, daß er in dem Pflanzenreich häufiger ist, als man glaubt: soviel ist gewiß, daß ihn ganze Pflanzenfamilien liefern, wenn sie auf eine geschickte Art behandelt werden. Ich stelle den Phosphor in die Klasse der einfachen entzündlichen Körper, weil uns kein Versuch beweiset, daß man ihn zerlegen könne; seine Entzündung erfolgt, bei dem 32sten Grad des Reaum. Thermometers.

Neunter Zusatz des Uebersetzers.

Herr Lavoisier scheint bei der Ausarbeitung seines Werks die vortreflichen Versuche des Herrn Pelletier über den Phosphor und seine Verbindung mit andern Substanzen, noch nicht gekannt zu haben, daher ich sie hier bekannt machen will. Um die Verbindung des Phosphors mit den Metallen zu bewirken, (Annales de Chimie Tom. I. S. 89—106.) machte Hr. P. Mischungen der Metalle mit Phosphorsäure und Kohlenstaub, die er der Einwirkung des Feuers unterwarf. Das phosphorisirte Gold, war weiß und brüchig. Das phosphorisirte Platinum, war so hart, daß es am Stahl Funken gab. Das phosphorisirte Silber, ist brüchig, und läßt sich mit dem Messer schneiden. Das phosphorisirte Kupfer ist erst weiß, verändert sich aber nachher an der Luft, so wie die Kiese, und wird schwarz. Das phosphorisirte Eisen ist streifig, und an einigen Stellen rhomboidalisch kristallisirt. Das phosphorisirte Blei schien Anfangs wenig verändert zu seyn, gab aber vor dem Blaserohr, den Phosphorgehalt zu erkennen; eben so verhielt sich das phosphorisirte Zinn. Uebrigens lassen alle diese Verbindungen unter der Muffel den Phosphor von sich, und verhalten sich also wie die Verbindungen der Metalle mit dem Schwefel. Nicht weniger gute Bemerkungen hat Hr. Pelletier über die Verbindung des Phosphors mit dem Schwefel bekannt gemacht. (Journal de physique Tom. XXXV. pag. 378. und Annales de Chimie Tom. IV. 1790. pag. 1—14. wovon sich auch in m. phys. chem. Bibl. 3. B. S. 222. ein Auszug befindet.) Die Verbindung des Phosphors mit dem Schwefel, erfolgt unter allen Verhältnissen sehr leicht, nur muß die Verbindung, mit Wasser übergossen, ins Kochen gebracht werden. Die Resultate sind nach den verschiedenen Verhältnissen ihrer Bestandtheile, bald mehr bald weniger weich. H.

Tabellarischer Abriß,

der zweifachen Verbindungen des Kohlenstoffs mit den einfachen Substanzen.

Namen der einfachen Substanzen	Resultate der Verbindungen.	
	Neue Nomenklatur.	Bemerkungen.
Säurez. Stoff.	Oxidirter Kohlenstoff . .	Unbekannt.
	Kohlensäure	Fixe Luft. Luftsäure. Kreidens.
Schwefel . .	Karbonisirter Schwefel .	Unbekannte Verbindungen.
Phosphor . .	Karbonisirter Phosphor .	
Azotischer Stoff	Karbonisirter azot. Stoff.	
Wasserstoff .	Karbonisirter Wasserstoff.	
	Feste und flüßige Oele .	
Spießglanz .	Karbonisirter Spießglanz	Von allen diesen Verbindungen sind bis jetzt nur die Vereinigung der Kohle mit dem Eisen und Zink bekannt; denen man den Namen Plumbago gegeben hat die übrigen sind bis jetzt weder gegemacht worden, noch hat man ihr Daseyn bemerken können.
Silber . . .	Karbonisirtes Silber . .	
Arsenik . .	Karbonisirter Arsenik . .	
Wißmuth . .	Karbonisirter Wißmuth .	
Kobold . . .	Karbonisirter Kobold . .	
Kupfer . . .	Karbonisirtes Kupfer . .	
Zinn . . .	Karbonisirtes Zinn . .	
Eisen . . .	Karbonisirtes Eisen . .	
Magnesium .	Karbonisirtes Magnesium	
Quecksilber .	Karbonisirtes Quecksilber.	
Molybdän . .	Karbonisirtes Molybdän .	
Nikkel . . .	Karbonisirter Nikkel . .	
Gold . . .	Karbonisirtes Gold . .	
Platinum . .	Karbonisirtes Platinum .	
Blei . . .	Karbonisirtes Blei . .	
Tungstein . .	Karbonisirter Tungstein .	
Zink . . .	Karbonisirter Zink . .	
Pflanzenalkali.	Karbonisirt. Pflanzenalkali	Unbekannte Verbindungen.
Sode . . .	Karbonisirte Sode . .	
Ammoniak .	Karbonisirtes Ammoniak.	
Kalk . . .	Karbonisirter Kalk . .	Unbekannte Verbindungen.
Magnesie . .	Karbonisirte Magnesie .	
Schwererde .	Karbonisirte Schwererde.	
Thonerde . .	Karbonisirte Thonerde .	

Bemerkungen
über den Kohlenstoff, und den Abriß seiner Verbindungen.

Da uns bis jetzt noch kein Versuch die Möglichkeit, den Kohlenstoff zu zerlegen, gezeigt hat, so können wir ihn gegenwärtig nicht anders als eine einfache Substanz ansehen. Durch die neuern Versuche scheint es erwiesen zu seyn, daß er sich in den Pflanzen ganz gebildet befindet, und ich habe schon angemerkt, daß er darinn mit dem Wasserstoff, zuweilen mit dem azotischen Gas und dem Phosphor verbunden ist, um zusammengesetzte Grundstoffe zu bilden; endlich daß diese Grundstoffe nach dem Verhältniß des säurezeugenden Stoffs, welcher dazu kömmt, in den oxidirten Zustand, oder in den der Säure gebracht würden. Um den Kohlenstoff, der sich in den Pflanzen- und thierischen Stoffen befindet, zu erhalten, darf man sie nur erwärmen, und Anfangs bei einem mäßigen, in der Folge aber bei einem sehr starken Grade des Feuers, um die letzten Theile des Wassers, welche die Kohle sehr fest zurückhält, zu zerlegen. Bei den chemischen Operationen, bedient man sich gewöhnlich irdener oder porzellanener Retorten, worinn man das Holz oder andere brennbare Stoffe bringt, und in einem guten Reverberirofen sehr stark erhitzt: die Hitze verflüchtiget, oder welches einerlei ist, sie verwandelt alle flüchtige Substanzen in Gas, und der Kohlenstoff, als der Feuerbeständigste Theil, bleibt mit etwas Erde, und einigen feuerbeständigen Salzen zurück (67).

(67) Anmerk. Den ganz reinen Kohlenstoff zu bereiten, muß man Korkholz in einer Retorte, oder einem bedeckten Schmelztigel so lange glühen, bis sich gar nichts Flüchtiges mehr daraus entwickelt. Noch besser verfährt man, wenn dieses Holz vorher mit Wasser einigemal ausge-

In den Künsten geschiehet die Verkohlung des Holzes auf eine weniger kostbare Art: man stellt das Holz in Haufen, bedeckt es mit Erde, so daß nur soviel Gemeinschaft mit der Luft bleibt, als erfordert wird, das Holz brennend zu machen, und das Oel und Wasser daraus zu vertreiben; hierauf erstickt man das Feuer, indem man die Löcher verstopft, welche man an dem Boden des Ofens augebracht hatte.

Man kann den Kohlenstoff auf zweierlei Arten analysiren, durch seine Verbrennung, vermittelst der Luft, oder vielmehr des gasförmigen säurezeugenden Stoffs, und seine Oxigenesirung mittelst der Salpetersäure. In beiden Fällen verwandelt man ihn in Kohlensäure, und er läßt Kalk, Alkali und einige Neutralsalze zurück. Die Chemiker haben sich noch wenig mit dieser Art der Analyse beschäftigt, und es ist noch nicht strenge erwiesen, daß sich das Alkali vor der Verbrennung in der Kohle befindet ([68]).

kocht wird, um, wenn es ja einige Salztheile enthalten sollte, diese auszulaugen. In diesem Falle behält man nach gut vollbrachter Glühung eine Kohle zurück, die bloß aus reinen Kohlenstoff mit einer ganz unmerklichen Quantität Erde, zusammengesetzt ist. H.

(68) Anmerk. Hr. L. muß sich der vortreflichen Beweise eines Marggrafs und Wieglebs von der Präexistenz der alkalischen Salze, vor der Verbrennung gar nicht erinnert haben. Meine Leser kennen vorzüglich die chemischen Versuche über die alkalischen Salze des letztern, und ich darf sie nur auf dieses Buch verweisen, man wird darinn alles aufgezeichnet finden, was Genauigkeit und chemischer Scharfsinn, zu entdecken vermochte. H.

Bemerkungen

über den Meersalzsäurestoff, Flußspathsäurestoff, und Boraxsäurestoff, und über ihre Verbindungen.

Da alle Verbindungen dieser Stoffe sowohl unter sich, als mit entzündlichen Substanzen, gänzlich unbekannt sind, so haben wir auch keinen Abriß davon entworfen. Man weiß aber daß diese Grundstoffe, wenn sie mit dem säurez. Stoff verbunden werden, die Meersalzsäure, Flußspathsäure und Boraxsäure erzeugen, und daß sie alsdann einer großen Anzahl Verbindungen fähig sind: allein die Chemie hat es noch nicht dahin bringen können, ihnen den säurezeugenden Stoff zu rauben, und sie in ihrem einfachen Zustande darzustellen. Um dieses zu bewirken, müßte man einen Körper finden, zu welchem der säurezeugende Stoff mehr Verwandtschaft hätte, als zu den Meersalzsäure-, Flußspathsäure- und Boraxsäurestoffen, oder man müßte sich der doppelten Verwandtschaften bedienen. Man kann aus den Bemerkungen, die sich auf die Meersalzsäure, Flußspathsäure, und Boraxsäure beziehen, sehen, was wir von dem Ursprunge ihrer Grundstoffe oder säuref. Basen überhaupt wissen (69).

(69) Anmerk. In sofern sich Hrn. Lavoisiers Theorie von der Säurezeugung, (wie es sich doch mit Gewißheit erwarten läßt) auch in der Folge bestätigen sollte; so müssen freilich alle Säuren aus ihren eigenen säurefähigen Basen, und dem säurezeugenden Stoffe, zusammengesetzt seyn; folglich müßte sich dieses auch bei der Meersalzsäure, Flußspathsäure, und Boraxsäure, erweisen lassen. Vielleicht ist aber auch die letzte schon ein mehr zusammengesetzter Stoff; vielleicht ist sie keine wirkliche Säure, sondern nur ein oxidirter Körper. Hierüber müssen uns fernere Erfahrungen belehren. H.

Bemerkungen
über die Verbindungen der Metalle untereinander.

Um das was die einfachen Substanzen betrift, zu endigen, wäre hier der Ort, Abrisse von der Verbindung aller Metalle untereinander zu geben; da aber diese Abrisse sehr viel Raum einnehmen, und doch gar nichts Vollständiges, sondern nur Untersuchungen, die noch nicht gemacht worden sind, liefern würden; so habe ich sie weggelassen. Es wird genug seyn, wenn ich sage, daß alle diese Verbindungen den Namen Versetzungen oder Legirungen führen, und daß man den Namen des Metalls, das sich bei einer solchen Mischung in der größten Menge befindet, zuerst setzen muß. So zeigt also der Ausdruck legirtes Gold, eine Metallverbindung an, worin Gold das prädominirende Metall ist.

Die Metallmischungen haben so wie alle übrigen Verbindungen, ihren Grad der Sättigung: nach den Versuchen des Hrn. von Briche dürfte es sogar scheinen, daß sie zwei sehr deutlich verschiedener Grade der Sättigung fähig sind (70).

(70) Anmerk. Dieser ganze Gegenstand liegt, wie auch Hr. Lavoisier selbst bemerket, noch in seiner Kindheit. Daß indessen dabei eben so gut wie bei andern Verbindungen, gewisse Gesetze der Affinität zum Grunde liegen, davon lassen sich sehr viele Beispiele anführen. Es ist merkwürdig eine genauere Erkenntniß über diesen Gegenstand zu bekommen, aber die Arbeiten welche uns dazu führen, müssen erst noch angestellet werden. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des azotischen Stoffs, oder des salpetersäurefähigen Grundstoffs, nachdem er durch eine hinlängliche Quantität säurezeugenden Stoff, in unvollkommne Salpetersäure (acide nitreux) verändert worden ist, mit den salzfähigen Basen, nach den Graden der Affinität, welche sie zu dieser Säure besitzen.

	Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze. Neue Nomenklatur.	Namen der Neutralsalze. Bemerkungen.
Verbindungen der unvollkommen Salpetersäuren mit	Schwererde . . .	Unvollkommen salpetersaure Schwererde.	Diese Sälze sind erst seit kurzen entdeckt, und bisher noch gar nicht benannt worden.
	Pflanzenalkali . . .	— — salpetersaures Alkali.	
	Sode	— — salpetersaure Sode.	
	Kalk	— — salpetersaurer Kalk.	
	Magnesie	— — salpetersaure Magnesie.	
	Ammoniak . . .	— — salpetersaures Ammoniak.	
	Thonerde	— — salpetersaure Thonerde.	
	Oxidirtem Zink . .	— — salpetersaurer Zink.	Da sich die Metalle in der unvollkommenen und vollkommenen Salpetersäure, nach ihren verschiedenen Graden der Oxigenesation, auflösen, so müssen auch Neutralsalze davon erhalten werden, in denen die Säure wirklich einen verschiedenen Zustand besitzt. Wir werden diejenigen, in welchen sich eine unvollkommen-oxigenesirte Salpetersäure befindet, unvollkommne (nitrites) die aber, in denen eine vollkommne Sättigung mit dem säurezeugenden Stoff Statt findet, vollkommne (nitrates) nennen. Die Bestimmung dieser Unterschiede, ist freilich nicht sehr genau. Den Alten waren diese Salze unbekannt.
	Oxidirtem Eisen . .	— — salpetersaures Eisen.	
	Oxidirtem Magnesium.	— — salpetersaures Magnesium.	
	Oxidirtem Kobold . .	— — salpetersaurer Kobold.	
	Oxidirtem Nikkel . .	— — salpetersaurer Nikkel.	
	Oxidirtem Blei . .	— — salpetersaures Blei.	
	Oxidirtem Zinn . .	— — salpetersaures Zinn.	
	Oxidirtem Kupfer . .	— — salpetersaures Kupfer.	
	Oxidirtem Wißmuth .	— — salpetersaurer Wißmuth.	
	Oxidirtem Spießglanz.	— — salpetersaurer Spießglanz.	
	Oxidirtem Arsenik . .	— — salpetersaurer Arsenik.	
	Oxidirtem Quecksilber .	— — salpetersaures Quecksilber.	
	Oxidirtem Silber . .	— — salpetersaures Silber *).	
	Oxidirtem Gold . .	— — salpetersaures Gold *).	
	Oxidirtem Platinum .	— — salpetersaures Platinum *).	

*) Es ist sehr scheinbar, daß die Verbindungen des Goldes, des Silbers, und des Platinum, nie mit der unvollkommnen, sondern nur allein mit der vollkommnen Salpetersäure Statt finden.

Be:

ad pag. 295

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des mit dem säurezeugenden Stoff vollkommnen gesättigten, und dadurch in vollkommne Salpetersäure (acide nitrique) veränderten azotischen Stoffs, mit den salzfähigen Basen, nach den Stuffen der Affinität.

	Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze. Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Verbindung der vollkommnen Salpetersäure mit	Schwererde . . .	Vollkommen salpetersaure Schwererde . .	Schwererde-Salpeter. Salpetersaurer Schwerspath.
	Pflanzenalkali . . .	— — salpetersaures Alkali . . .	Gemeiner Salpeter.
	Sode	— — salpetersaure Sode . . .	Kubischer Salpeter.
	Kalk	— — salpetersaurer Kalk . . .	Kalksalpeter. Mauerfraß.
	Magnesie	— — salpetersaure Magnesie . . .	Bittersalpeter.
	Ammoniak . . .	— — salpetersaures Ammoniak . .	Ammoniakalsalpeter. Brennbarer Salpeter.
	Thonerde . . .	— — salpetersaure Alaunerde . .	Alaun- oder Thonsalpeter.
	Oxidirter Zink . . .	— — salpetersaurer Zink . . .	Zinksalpeter.
	Oxidirtes Eisen . .	— — salpetersaures Eisen . . .	Eisensalpeter.
	Oxidirtes Magnesium .	— — salpetersaures Magnesium . .	Braunsteinsalpeter.
	Oxidirter Kobold . .	— — salpetersaure Kobold . . .	Koboldsalpeter.
	Oxidirter Nikkel . .	— — salpetersaurer Nikk l . . .	Nikkelsalpeter.
	Oxidirtes Blei . .	— — salpetersaures Blei . . .	Bleisalpeter.
	Oxidirtes Zinn . .	— — salpetersaures Zinn . .	Zinnsalpeter.
	Oxidirtes Kupfer . .	— — salpetersaures Kupfer . . .	Kupfersalpeter.
	Oxidirter Wißmuth .	— — salpetersaurer Wißmuth . .	Wißmuthsalpeter.
	Oxidirter Spießglanz .	— — salpetersaures Spießglanz . .	Spießglanzsalpeter.
	Oxidirter Arsenik . .	— — salpelersaurer Arsenik . . .	Arseniksalpeter.
	Oxidirtes Quecksilber .	— — salpetersaures Quecksilber . .	Quecksilbersalpeter.
	Oxidirtes Silber . .	— — salpetersaures Silber . . .	Silbersalpeter. Höllenstein.
	Oxidirtes Gold . .	— — salpetersaures Gold . . .	Goldsalpeter.
	Oxidirtes Platinum .	— — salpetersaures Platinum . .	Platinasalpeter.

Bemerkungen

über die unvollkommne Salpetersäure (acide nitreux) und über die vollkommne Salpetersäure (acide nitrique) und über den Abriß ihrer Verbindungen.

Sowohl die unvollkommne Salpetersäure, als die vollkommne Salpetersäure, erhält man aus einem Satze, das in den Künsten unter dem Namen Salpeter bekannt ist. Man zieht dieses Salz aus dem Schutt von alten Gebäuden, und der Erde aus Kellern, Ställen, Scheunen, und überhaupt allen bewohnten Oertern, durchs Auslaugen mit Wasser; indem die Säure in dieser Erde, vorzüglich mit dem Kalk und der Magnesie, zuweilen mit Alkali, zuweilen auch, aber nur selten, mit der Thonerde verbunden ist. Da alle diese Salzverbindungen, diejenige, in welcher ein Alkali vorhanden liegt, ausgenommen, an der Luft zerfließen, und daher bei Manufakturen nur schwer aufzubewahren seyn würden, so benutzt man die größere Affinität, welche das Alkali zur Säure besitzt, wodurch es die Eigenschaften erhält, den Kalk, die Magnesie, und die Thonerde daraus zu fällen, um auf diese Art die Salpetersäure an das Alkali zu binden, und in den Zustand des salpetersauren Alkali, oder des Salpeters zu versetzen. Um aus diesem Neutralsalze, die unvollkommene Salpetersäure zu scheiden, bringt man drei Theile sehr reinen Salpeter in eine tubulirte Retorte, und nachdem ein Theil koncentrirte Schwefelsäure darauf gegossen worden, wird ein mit zwei Oeffnungen versehener Ballon daran gelegt, mit dem man den Woulfischen Aparat, nemlich Flaschen mit mehreren Hälsen, die halb mit Wasser gefüllet (Taf. I. Fig. 1.)

und durch gläserne Röhren miteinander verbunden sind, verbindet. Nachdem alle Fugen gut verküttet worden, wird ein nach und nach vermehrtes Feuer angebracht, wobei eine unvollkommene Salpetersäure, nemlich eine solche, die mit nitrösem Gas überladen ist, in rothen Dämpfen übergeht. Von dieser Säure, die nicht die hinreichende Menge säurezeugenden Stoff besitzt, welchen sie zur Sättigung erfordert, verdickt sich ein Theil in dem Ballon, zu einer sehr dunklen gelbrothen Flüßigkeit, zum Theil aber verbindet sie sich auch mit dem Wasser, in den angelegten Flaschen. Bei dieser Operation entwickelt sich zugleich eine große Menge säurezeugendes Gas, und dieses beweißt, daß der säurezeugende Stoff, bei einer etwas hohen Temperatur, mit dem Wärmestoff eine stärkere Affinität besitzt, als mit der oxidirten Salpeterbasis, oder dem Grundstoffe des nitrösen Gas, obschon bei der gewöhnlichen Temperatur dos Gegentheil statt findet. Da aber hier ein Theil säurezeugendes Gas entwickelt wird, so erleidet die vollkommne Salpetersäure im Salpeter eine Veränderung, und wird in unvollkommne Salpetersäure umgeändert. Um diese letztere in den Zustand der vollkommnen Salpetersäure zu versetzen, darf man sie nur gelinde erhitzen, wobei das überflüßige nitröse Gas entwickelt wird, und eine vollkommne Salpetersäure zurück bleibt; sie ist aber nachher sehr verdünnet, und erleidet einen beträchtlichen Verlust.

Zehnter Zusatz des Uebersetzers.

Weit leichter und im koncentrirtesten Znstande, kann die vollk. Salpetersäure erhalten werden, wenn man möglichst koncentrirte rauchende Salpetersäure, über reinen Braunstein gießt, und sie denn bis zur Trockne darüber abzieht. Vermuthlich ist es der säurezeugende

Stoff im Braunstein, der sich hier mit der Säure verbindet, und das in ihr enthaltene nitröse Gas zerstöhrt. Diese Säure, welche nach meinen Beobachtungen auf diesem Wege erhalten wird, ist weiß, und stößt auch weiße Dämpfe aus, und besitzt die Eigenschaft, das Zinn vollkommen aufzulösen, ohne es blos zu zerfressen, wie es sonst die Salpetersäure thut. (Man sehe meine Bemerkungen darüber in Crells chem. Annal. fürs Jahr 1787. 1. B. S. 198. rc.) Dieser Umstand ist merkwürdig, und wenn er gleich nicht hieher gehört, so erlaube ich mir doch einige Reflektionen darüber zu machen, die, wie ich glaube, für die antiphlogistische Theorie sehr günstig sind. Es ist nemlich bekannt, daß das Zinn von der gewöhnlichen Salpetersäure nicht aufgelößt, sondern nur zerfressen wird, wir erklären dieses nach der Stahlschen Theorie gewöhnlich dadurch, daß die Säure eine größere Affinität zum Phlogiston des Zinnes, als zum Zinn selbst habe. Nach Hrn. Lavoisiers Theorie, muß man annehmen, daß die Affinität des Zinnes zum säurezeugendem Stoffe, in der Salpetersäure größer ist, als dieser zum Grundstoff des nitrösen Gasses, daher sich letzteres entwickelt, ersterer aber mit dem Zinn verbunden bleibt, und dasselbe oxidirt. Da nun ein jedes Metall vorher oxidirt seyn muß, wenn es in Säuren auflößbar seyn soll, so würde bei der Anwendung einer über Braunstein abgezogenen und dadurch mit dem säurezeugenden Stoffe vollkommen gesättigten Salpetersäure, derjenige Theil des nitrösen Gasses, welcher nothwendig frei wird, wenn es sich oxidirt, sich dann mit dem noch übrigen Theil der vollkomnnen Salpetersäure verbinden, und sie in unvollkommne verwandeln, die hernach das oxidirte Zinn auflößt, und damit die Zinnsolution erzeugt. Ist diese Erklärung richtig, so darf sich bei

einer solchen Auflösung gar kein nitröses Gas entwickeln, und dieses ist auch wirklich der Fall. H.

Konzentrirter und mit geringern Verlust, kann man sich die Salpetersäure verschaffen, wenn Salpeter und gut getrocknete Thonerde zusammengemischt, und die Mischung aus einer Retorte beim stärksten Feuer destillirt wird. Der Thon verbindet sich hierbei mit dem Alkali im Salpeter, und es entwickelt sich eine schwachrauchende unvollkommne Salpetersäure, die nur einen geringen Antheil nitröses Gas enthält, der durch eine schwache Erwärmung in einer Retorte, sehr leicht davon abgesondert werden kann; wobei man in der Vorlage eine geringe Menge unvollkommne Salpetersäure bekommt, in der Retorte aber eine vollkommne Salpetersäure zurück behält (71).

Wir haben in diesem Werke bereits angemerkt, daß der azotische Stoff, als der Grundstoff der Salpetersäure zu betrachten sey. Verbindet man $20\frac{1}{2}$ Theil azotisches Gas mit $43\frac{1}{2}$ Theil säurezeugendem Gas, (mittelst Durchlassung elektrischer Funken H.) so bildet sich durch diese Verbindung eine oxidirte Salpeterbasis, oder das nitröse Gas; setzt man aber dieser Vermischung noch 36 Theile säurezeugendes Gas zu, so bekommt man vollkommne Salpetersäure. Macht man aber diese Verbindungen zwischen dem erstern und letztern Verhältnisse, von diesen Substanzen, so erhält man mehrere Arten von unvollkommner Salpetersäure, die bald mehr bald weniger

(71) Anmerk. Die Austreibung der Salpetersäure durch Thon, würde ich nie anrathen, sie ist zwar weniger rauchend als die durch Schwefelsäure entbundene, aber auch so schwach, daß sie zuweilen kaum den Namen einer Säure verdient. Ich habe diese Austreibung öfters versucht, aber immer eine schwache Säure, und eine große Menge nitröses Gas bekommen; auch entwickelt sich im Anfange ein flüchtig alkalischer Dunst, der entweder aus dem Thon kommt, oder einer Zerlegung der Salpetersäure zugeschrieben werden muß. H.

mit dem azotischen Stoffe oder nitrösem Gas überladen ist. Ich habe zwar diese Verhältnisse durch den Weg der Zerlegung bestimmt, ich kann aber nicht sagen, daß sie im strengsten Verstande genau wären; doch können sie sich nicht sehr weit von der Wahrheit entfernen. Herr **Cavendish** war der erste, welcher es durch den Weg der Zusammensetzung bewieß, das der azotische Stoff, die Grundbasis der Salpetersäure sey, er hat aberdie Verhältnisse etwas von den meinigen verschieden angegeben, so daß nach seiner Angabe der azotische Stoff in größerer Menge vorhanden ist, es ist aber auch wahrscheinlich, daß er durch sein Verfahren unvollkommne, und nicht vollkommne Salpetersäure erzeugt hat, und dieser Umstand ist hinreichend, den Unterschied in den Erfolgen bis auf einen gewissen Punkt zu erläutern.

Eilfter Zusatz des Uebersetzers.

Ich glaube daß es unnütz seyn würde, über die Verhältnisse, in welchen diese Substanzen verbunden werden müssen, um Salpetersäure zu bilden, eine kritische Untersuchung zu veranstalten. Genug, daß das Faktum richtig ist, und daß es über manches andre Phänomen in der Natur ein großes Licht verbreitet. Die Erfahrung des Herrn **Cavendish** ist jetzt zu sehr bekannt, und zu oft durch wiederholte Versuche bestätigt, als daß es nöthig wäre, sie hier nochmals aufzutischen, und wer auch nicht hinlänglich damit bekannt seyn sollte, den weise ich auf m. phys. chem. Bibliothek 1 bis 3. Band, wo er alles hieher gehörige gesammlet finden wird. Cavendish erste Entdeckung über die Erzeugung der Salpetersäure bestand darinn, daß er 3 Maas azotisches Gas (phlogistische Luft), mit 7 Maas säurezeugenden Gas (dephlogistische Luft), in einer engen gläsernen Röhre mischte, und elektrische Funken hindurch schlagen ließ, nach-

dem er vorher die Luftmischung mit aufgelößten Alkali gesperret hatte. Die Luftmasse verschwand, und das Alkali wurde in Salpeter verwandelt. Die Richtigkeit dieser Bemerkung wurde auch durch den Herrn van **Marum** (Expèriences electriques, faites par le Moyen de Machine Teyleriènne in Roziers Observations sur la Physique etc. T. XXXI. 1787. pag. 348.) bestätigt. Er mischt 5 Theile säurezeugendes Gas mit 3 Theile atmosphärischer Luft in einer $\frac{1}{6}$ Zoll weiten gläsernen Röhre. Die Luftmasse nahm darinn einen 3 Zoll hohen Raum ein. Die Röhre war mit Quecksilber gefüllt, es wurde aber eine gewisse Menge ätzende Alkali hineingeleitet, und mit der Luft in Berührung gebracht. Indem Herr **Trostwyk** elektrische Strahlen durch die Röhre gehen ließ, und die Verminderung der Luftmasse, die sich dabei einstellte, durch neue Luft ersetzte, wurden nach und nach 8 Cubikzoll absorbirt, und das Alkali war in Salpeter umgeändert. Säurezeugendes Gas für sich, auf diese Art behandelt, wurde im Volumen vermindert, und das Quecksilber in der Röhre, ward auf der Oberfläche kalzinirt. Azotisches Gas für sich auf diese Art behandelt, wurde im Volumen auf $\frac{1}{7}$ vermindert; da man aber ätzendes Alkali zusetzte, wurde es nicht absorbirt, sondern wieder im Umfang vermehrt. Ein Auszug dieser Versuche, findet sich auch im 2. Bande meiner **phys. Bibliothek** S. 52. 2c. Herr **Cavendish** hat in der Folge mehrere Versuche über die Erzeugung der Salpetersäure aus säurezeugendem und azotischem Gas angestellt, wodurch jene noch mehr bestätigt werden. Man lese darüber seine Abhandlung: sur la Conversion d'un Mèlange de Gaz azote et de Gaz oxygène en acide nitreux à l'aide de l'intincelle electrique. Annales de Chimie etc. Tom. II. pag. 248. Hieher gehören auch die Versuche des Hrn. **Blagden**, welcher nitröses Gas erhielt, wenn er eine Mischnng

von gasförmigen Ammoniak, und säurezeugenden Gas, durch eine glühende Röhre streichen ließ. Rozier Observations sur la Physique etc. T. XXXV. p. 225. und m. Bibl. 3. B. S. 197. so wie auch die neuesten Bemerkungen des Hrn. Milner über die Erzeugung des nitrösen Gas, wenn man gasförmiges Ammoniak durch eine glühende Röhre leitet, in welcher sich Braunstein befindet, oder auch andere oxidirte Metalle, in welchen der säurezeugende Stoff enthalten ist. Herr Westrumb hat ähnliche Bemerkungen gemacht, die, so wenig dieser verdiente Mann auch geneigt seyn mag, die Lavoisiersche Theorie zu begünstigen, doch in der That mehr für sie, als wieder sie sprechen. Er ließ (Grens Journal de Physique. 2. Band S. 201.) ätzendes flüchtiges Laugensalz über Phosphorsaure Metalle und Alkalien gehen, und erhielt in den Verlage nitröses Gas, und auch Salpetersäure; wie sich die Rückstände verhalten haben, hat Hr. W. nicht bemerkt. Mich dünkt aber, daß jene Bemerkung im Ganzen genommen, sehr zur Bestätigung der Lavoisierschen Theorie dient, denn hier fand sich alles was zur Bildung der Salpetersäure geschickt war, säurezeugender Stoff (im phosphorsauren Stoffe) und azotischer Stoff (im flüchtigen Alkali.) H.

Um eine sehr reine Salpetersäure zu erhalten, muß ein Salpeter angewendet werden, der von aller Beimischung fremder Körper frei ist. Vermuthet man aber nach der Destillation, daß noch einige Spuren Schwefelsäure dabei seyn könnten, so vermischt man einige Tropfen aufgelößte salpetersaure Schwererde damit, wobei die Schwefelsäure an die Schwererde tritt, und in dieser Verbindung ein sehr schwer auflößliches Neutralsalz erzeugt, das sich zu Boden schlägt. Mit eben der Leichtigkeit können auch die letzten Theile der Meersalzsäure, welche etwa darinn enthalten sind, abgeschieden werden, indem

man einige Tropfen aufgelößtes salpetersaures Silber hinzugießt, hier tritt die Meersalzsäure vermöge einer größern Affinität an das Silber, und schlägt sich damit als meersalzsaures Silber, das fast unauflößlich ist, zu Boden. Sind diese beiden Arten der Präzipitation gemacht, so destillirt man die Säure aus einer Retorte bis auf $\frac{1}{8}$ über, und man ist alsdenn sicher, sie vollkommen rein zu haben.

Die Salpetersäure ist eine von denen, welche den mehrsten Hang zu Verbindungen haben, und deren Zerlegung am leichtesten zu veranstalten ist. Gold, Silber und Platinum ausgenommen (72), giebt es fast keine einzige einfache Substanz, die dieser Säure nicht mehr oder weniger den säurezeugenden Stoff raubt; und von einigen wird sie sogar gänzlich zerlegt. Bekannt war diese Säure den Chemikern schon seit langer Zeit, und ihre Verbindungen sind auf mehr als eine Art untersucht worden. Die Herren Macquer und Beaume nannten alle Neutralsalze, in welchen die Salpetersäure enthalten ist, Salpeter; auch wir haben ihre Namen davon abgeleitet, aber die Endigungen geändert, und sie in **vollkommne** (nitrates) und **unvollkommne** (nitrites) unterschieden, nachdem sie die vollkommne oder unvollkommne Salpetersäure enthalten, und zwar nach dem allgemeinen Gesetz, dessen Gründe wir im sechzehnten Abschnitt erläutert haben. Diesem Gesetz zufolge haben wir gleichfalls jedes Neutralsalz, durch den Namen seines salzfähigen Grundstoffes noch besonders ausgezeichnet.

(72) Anmerk. Im strengsten Verstande kann man dieses nicht annehmen, einen gewissen Grad der Zerlegung bewirken diese Metalle, an der Salpetersäure allemal. H.

Zwölfter Zusatz des Uebersetzers.

Zum Beschluß dieses Artikels sey es mir erlaubt noch einige Bemerkungen beizubringen, die mir in mehr als einer Hinsicht Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen.

Ich machte vor einiger Zeit in Gegenwart des Herrn Professor Herz eine Solution von geraspelten Zinn, in einer gewöhnlichen etwas starken Salpetersäure, es entwickelte sich unter den gewöhnlichen Umständen nitröses Gas. Ich warf, da die ganze Flüßigkeit schon zu einer breiartigen Masse geworden war, immer mehr Zinn hinein, um dadurch allen säurezeugenden Stoff zu verschlucken, die ganze Säure zu zerlegen, um endlich den azotischen Stoff daraus frei zu erhalten. Das Zinn wurde jedesmal stark angegriffen, und es entwickelten sich weiße Dämpfe, nitröses Gas war gar nicht mehr zu bemerken. In der Meinung, der innere Raum der Flasche würde jetzt mit azotischen Gas erfüllet seyn, brachte ich ein brennendes Licht hinein, aber zu meinem Erstaunen, zeigte mir sein schnelleres Auflodern auch die völlige Entzündung eines bloß glimmenden Papiers in dem Raume dieser Flasche, daß er mit säurezeugenden Gas gefüllet war. Wo kam dieses hieher? Anfangs glaubte ich, es sey hier kein wahres säurezeugendes Gas, sondern nur gasförmige vollkommne Salpetersäure vorhanden, in welcher, wie ich aus Erfahrung weiß, die Körper beinahe eben so schnell, wie im säurezeugenden Gas brennen. Aber ich überzeugte mich davon, daß es wirklich säurezeugendes Gas war. Wie läßt sich dieses nun erklären? — Hier reicht so wenig das **Lavoisiersche** als das **Stahlische** System zu — wohl aber bekommt das **Stahlsche** System dadurch einen neuen Stoß, indem dabei das Phlogiston gar nicht zu finden ist. Merkwürdig war dabei der

Umstand, daß die Säure nicht ganz verlohren gieng, daß immer in dem breiartigen Magma noch Säure prädominirte. — Sollte wohl durch die Wärme, welche jedesmal entstand, wenn ich frisches Zinn hineinbrachte, aus dem schon oxidirten Zinn, ein Theil säurezeugender Stoff gasförmig entwickelt worden seyn? — Aber warum entstand kein nitröses Gas? vielleicht aus eben dem Grunde, weil dabei das sich bildende nitröse Gas immer wieder in Salpetersäure umgewandelt wurde? Genug, das Faktum ist richtig, aber an der Erklärung scheidere ich. Ich bitte alle unpartheyische Männer mich in dieser Sache zu belehren, wovon ich das Geständniß meiner Unwissenheit, mir nicht zur Schande anrechnen kann.

H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen der vollkommnen Schwefelsäure, oder des oxigenesirten Schwefels mit den salzfähigen Basen, nach Ordnung ihrer Affinität auf dem flüßigen Wege.

Namen der salzfähigen Stoffe.	Neutralsalze welche die Verbindungen liefern.	
	Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Schwererde . . .	Vollkommen schwefelsaure Schwererde. .	Schwerspath.
Pflanzenalkali . . .	— — schwefelsaures Alkali. . . .	Vitriolisirter Weinstein.
Sode	— — schwefelsaure Sode. . . .	Glaubersches Salz.
Kalk	— — schwefelsaurer Kalk. . . .	Gips. Selenit.
Magnesie	— — schwefelsaure Magnesie . .	Epsamer Bittersalz.
Ammoniak . . .	— — schwefelsaures Ammoniak .	Glaubers geheimer Salmiak.
Thonerde	— — schwefelsaure Thonerde . .	Alaun.
Oxidirter Zink . .	— — schwefelsaurer Zink . . .	Zinkvitriol, weißer Vitriol.
Oxidirtes Eisen . .	— — schwefelsaures Eisen. . .	Eisenvitriol. Kupferwasser.
Oxidirtes Magnesium.	— — schwefelsaures Magnesium .	Braunsteinvitriol.
Oxidirter Kobold . .	— — schwefelsaurer Kobold . .	Koboldvitriol.
Oxidirter Nikkel . .	— — schwefelsaurer Nikkel . .	Nikkelvitriol.
Oxidirtes Blei . .	— — schwefelsaures Blei. . . .	Bleivitriol.
Oxidirtes Zinn . .	— — schwefelsaures Zinn. . . .	Zinnvitriol.
Oxidirtes Kupfer . .	— — schwefelsaures Kupfer. . .	Kupfervitriol. Cyprischer Vitriol.
Oxidirter Wißmuth .	— — schwefelsaurer Wißmuth . .	Wißmuthvitriol.
Oxidirtes Spießglanz .	— — schwefelsaurer Spießglanz .	Spießglanzvitriol.
Oxidirter Arsenik . .	— — schwefelsaurer Arsenik. . .	Arsenikvitriol.
Oxidirtes Quecksilber .	— — schwefelsaures Quecksilber .	Quecksilbervitriol.
Oxidirtes Silber . .	— — schwefelsaures Silber . .	Silbervitriol.
Oxidirtes Gold . .	— — schwefelsaures Gold . . .	Goldvitriol.
Oxidirtes Platinum .	— — schwefelsaures Platinum . .	Platinumvitriol.

Bemerkungen

über die vollkommne Schwefelsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Seit langer Zeit zog man diese Säure aus dem Eisenvitriol, worinn sie mit Eisen verbunden ist; und die Destillation wodurch diese Operation verrichtet wurde, beschrieb Basilius Valentinus zuerst im 15ten Jahrhundert. Jetzt zieht man diese Säure mit mehrerem Vortheil durchs Verbrennen aus dem Schwefel, und diese Methode ist wohlfeiler, als wenn sie aus den schwefelsauren Neutralsalzen gewonnen wird. Um das Verbrennen des Schwefel so wie seine Oxigenesirung zu erleichtern, wird ihm etwas salpetersaures Pflanzenalkali (Salpeter) zugesetzt. Indem sich dieses Salz zerlegt, giebt es dem Schwefel einen Theil seines säurezeugenden Stoffes, welcher seine Sauerwerdung befördert. Dieses Zusatzes ohngeachtet, kann das Verbrennen in verschlossenen Gefässen, wenn sie auch noch so groß sind, doch nur eine bestimmte Zeit fortgesetzt werden.

Seine Verbrennung beendiget sich aus zwei Ursachen: 1) weil das säurezeugende Gas erschöpft wird, und die Luft in welcher die Verbrennung vor sich geht, fast gänzlich in azotisches Gas übergehet. 2) Weil selbst ein Theil der Säure, welche sich schwer verdicket, das Verbrennen hindert. Im Großen verbrennt man die Mischung des Schwefels und Salpeters, in Zimmern, die mit Bleiplatten ausgeschlagen sind, und auf deren Boden sich etwas Wasser befindet, um die Verdichtung der Dünste zu erleichtern. Wird die erhaltene Schwefelsäure darauf aus großen Retorten destillirt, so entwickelt sich die Wässerichkeit, es geht ein säuerlich schmeckendes Wasser in die Vorlage

über, und in der Retorte bleibt eine konzentrirte Schwefelsäure zurück, die klar, durchsichtig, und ohne Geruch ist, und in diesem Zustande ohngefähr zweimal so schwer als Wasser ist. Wollte man in den großen mit Blei ausgeschlagenen Zimmern, worinn diese Operation verrichtet wird, mehrere Blasebälge über die Flamme des Schwefels hinleiten, so würde man sein Verbrennen verlängern, und die Erzeugung der Schwefelsäure beschleunigen. Um das aus der gemeinen Luft abgeschiedene azotische Gas wegzuschaffen, müßte man es vermittelst langer Kanäle durch Wasser ableiten, um alle daran klebende Säure im Wasser zu absorbiren.

Nach einem Versuche des Herrn **Berthollet** werden von 69 Theilen Schwefel im brennen 31 Theile sänrezeugender Stoff absorbirt, und es entstehen daraus 100 Theile Schwefelsäure. Nach einem andern Versuche, den er mit einigen Abänderungen anstellte, gehen 72 Theile Schwefel mit 28 Theilen säurezeugenden Stoff in Verbindung, um 100 Theile Schwefelsäure zu bilden. Diese Säure lößt so wie alle übrige Säuren, die Metalle nur unter der Bedingung auf, wenn sie vorher oxidirt worden sind. Die mehresten Metalle sind aber vermögend, einen Theil dieser Säure zu zerlegen, und ihr den säurezeugenden Stoff zu rauben, und in dem übrigen Theile auflößlich zu werden. Solches bemerkt man beim Silber, Quecksilber, auch sogar bei dem Eisen und Zink, wenn sie mit konzentrirter Schwefelsäure gekocht werden. Diese Metalle werden hiebei oxidirt und lösen sich auf; sie rauben aber der Säure keine hinreichende Menge säurezeugenden Stoff, um sie wieder in Schwefel zu verwandeln, sondern sie versetzen sie nur in den Zustand der unvollkommnen oder flüchti-

gen Schwefelsäure, die sich im gasförmigen Zustande entwickelt. Bringt man Silber oder Quecksilber, oder irgend ein ander Metall, nur nicht Eisen und Zink, in eine mit Wasser verdünnte Schwefelsäure, wobei die Verwandtschaft zu gering ist, als daß sie weder den Schwefel, noch die unvollkommne Schwefelsäure, noch den Wasserstoff loßmachen können, so zeigen sie sich in dieser Säure gänzlich unauflößbar. Nicht so aber ist es beim Zink und Eisen: diese beide Metalle zerlegen vielmehr durch Hülfe der gegenwärtigen Säure, das Wasser, sie werden auf dessen Kosten oxidirt, und können sich nun in dieser Säure auflösen, ohne daß sie konzentrirt oder kochend ist.

Dreizehnter Zusatz des Uebersetzers.

Wie man siehet so erkläret Hr. L. sowohl die Auflösung der Metalle in der Schwefelsäure, als auch die damit begleitete Entwickelung des gasförmigen Wasserstoffs oder der inflammablen Luft, nach zwei verschiedenen Arten, einmal, indem sie, um sich vorher zu oxidiren, einen Theil der Säure zerlegen, und ihren säurezeugenden Stoff in sich nehmen sollen, und ein andermal, indem sie, wie das Eisen und der Zink, nicht die Säure, sondern das Wasser zerlegen, und dessen säurezeugenden Stoff rauben sollen, wobei alsdenn der Wasserstoff im gasförmigen Zustande, als inflammable Luft frei wird. Daß eine solche Zerlegung des Wassers überhaupt möglich ist, davon geben uns mehrere Erfahrungen den deutlichsten Beweiß. Man übergieße sehr reine Eisenspäne, mit ganz reinem luftleeren Wasser, unter einer Glocke, es werden nach und nach Luftblasen aufsteigen, die sich wie in-

flammable Luft verhalten, und das Eisen wird oxidirt (verkalkt) zurückbleiben, und einen beträchtlichen Zuwachs an Gewicht erhalten haben. (Man sehe Schurers **Abhandlung über den Säurestoff** rc. nach der Uebersetzung des Hrn. Professor **Wolf**, Berlin 1790. S.   ) So wird auch inflammable Luft erhalten, wenn glühende Kohlen unter einer mit Wasser angefüllten Glocke erlöscht werden rc. Diesen allen ohngeachtet, könnte man außer der Erklärung des Hrn. **Lavoisier** noch eine andere annehmen, von der ich nicht einsehe, daß sie eines Widerspruchs fähig wäre Ich setze nemlich voraus, daß kein Metall in einer Säure aufgelößt werden kann, wenn es nicht vorher einen gewissen Grad der Oxidation, das ist, eine gewisse Verbindung, mit dem säurezeugenden Stoffe, eingegangen ist. Ich setze ferner voraus, daß alle Säuren, aus ihren einfachen säurefähigen Stoffen, und dem säurezeugenden Stoffe, zusammengesetzt sind, und ich setze voraus, daß die Metalle während der Auflösung, um sich zu oxidiren, einen Theil der Säure wirklich zerlegen. Wenn nun dieses alles der Fall seyn muß, so sehe ich nicht ein, warum gerade das Metall, beim Eisen und Zink, das Wasser und nicht die Säure zerlegen soll? Ich würde vielmehr annehmen: das Metall raube der Säure einen Theil ihres säurezeugenden Stoffes; die davon loßgewordene säurefähige Basis, ersetzt sich ihren Verlust wieder aus dem Wasser, indem sie ihm einen Theil seines säurezeugenden Stoffes raubt, und es zerlegt, hiebei wird nun der Wasserstoff frei, und entwickelt sich im gasförmigen Zustande, als inflammable Luft.

Herr **Lavoisier** und seine Glaubensgenossen sagen zwar, die Säure werde bei solchen Operationen gar nicht vermindert; eine bestimmte Menge Schwefelsäure, welche soviel Metall aufgelößt habe, als sie zur Sättigung erfordere, verlange nachher noch eben soviel alkalisches

Salz zur Absorbtion, als vorher. Dieses alles kann auch mit meiner Definition sehr gut übereinstimmen, indem auch hiernach keine Verminderung der Säure Statt finden kann. Ob aber wohl die säurefähigen Stoffe das Wasser so leicht zerlegen können? — ich glaube es. Ich besitze ein Glas, worinn Phosphor mit Wasser gesperret ist, und zwar während einigen Jahren. Der Phosphor hat jetzt ganz seinen gewöhnlichen Zustand verloren, und das Wasser schmeckt beträchtlich sauer. Sollte dieses nicht ein bestätigender Beweiß für meine Meinuag seyn? — Doch alles dieses müssen fernere, zu dieser Absicht angestellte Versuche, noch bestätigen oder verneinen. Was mich indessen um so mehr glaubend macht, daß auch der Schwefel, bei einer erhöheten Temperatur das Wasser zerlegen und ihm seinen säurezeugenden Stoff rauben kann, ist die Bemerkung des Hrn. von Morveau, der, da er schmelzenden Schwefel mit Wassertropfen in Berührung brachte, wasserzeugendes Gas und Schwefelsäure erhielt. Arbeiten die zur Bestätigung dieses Umstandes, oder zur genauern Bestimmung desselben überhaupt dienen, sind noch zu wenig angestellet, als daß man etwas Gewisses daraus folgern könnte, sie sind also fähig, uns noch auf sehr wichtige Entdeckungen zu leiten. H.

Tabellarischer Abriß,

der Verbindungen, der unvollkommnen Schwefelsäure mit den salzfähigen Basen, nach Ordnung ihrer Affinität mit dieser Säure.

Neue Nomenklatur.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Schwererde	Unvollkommen schwefels. Schwererde.
Pflanzenalkali . . .	— — schwefels. Pflanzenalkali.
Sode	— — schwefels. Sode.
Kalk	— — schwefels. Kalk.
Magnesie	— — schwefels. Magnesie.
Ammoniak	— — schwefels. Ammoniak.
Thonerde	— — schwefels. Thonerde.
Oxidirter Zink . . .	— — schwefels. Zink.
Oxidirtes Eisen . . .	— — schwefels. Eisen.
Oxidirtes Magnesium .	— — schwefels. Magnesium.
Oxidirter Kobold . .	— — schwefels. Kobold.
Oxidirter Nikkel . . .	— — schwefels. Nikkel.
Oxidirtes Blei	— — schwefels. Blei.
Oxidirtes Zinn . . .	— — schwefels. Zinn.
Oxidirtes Kupfer . .	— — schwefels. Kupfer.
Oxidirter Spießglanz .	— — schwefels. Spießglanz.
Oxidirter Arsenik . .	— — schwefels. Arsenik.
Oxdirtes Quecksilber .	— — schwefels. Quecksilber.
Oxidirtes Silber . .	— — schwefels. Silber.
Oxidirtes Gold . . .	— — schwefels. Gold.
Oxidirtes Platinum . .	— — schwefels. Platinum.

Anmerk. Von diesen Salzen kannten die Alten Chemiker nur allein das unvollkommen salpetersaure Pflanzenalkali, unter den Namen Stahls schweflichtes Salz. Vor der neuen Nomenklatur unterschied man diese schweflichten Salze, durch die Beinamen, Stahls schweflichtes Salz, mit vegetabilischen Laugensalze, und mineralischen Laugensalze, und mit Kalkerde.

In der tabellarischen Ordnung der Affinitäten, haben wir die Bergmannische Methode befolgt, welche er bei der vollkommnen Schwefelsäure für ihre Verbindungen mit den alkalischen Salzen und Erden angiebt; es ist aber noch ungewiß, ob diese Ordnung auch auf die oxidirten Metalle angewendet werden kann.

Bemerkungen
über die unvollkommne Schwefelsäure, und über den Abriß ihrer Verbindungen.

Die unvollkommne (oder flüchtige) Schwefelsäure wird eben so wie die vollkommne (oder reine) Schwefelsäure, durch die Verbindung des Schwefels mit dem säurezeugenden Stoffe gebildet, nur mit dem Unterschiede, daß sie eine geringere Menge von dem letztern enthält. Sie kann auf verschiedenen Wegen erhalten werden: 1) indem man den Schwefel langsam verbrennt; 2) indem man vollkommne Schwefelsäure, über Silber, Spießglanz, Blei, Quecksilber und Kohle destillirt, wobei sich ein Theil des säurezeugenden Stoffes mit den Metallen vereinigt, und die Schwefelsäure im unvollkommnen Zustande (als flüchtige Schwefelsäure) übergehen läßt. Bei der gewöhnlichen Temperatur und dem Drucke des Dunstkreises, besitzt diese Säure einen gasförmigen Zustand, jedoch ist es, nach den Erfahrungen des Hrn. Clouet scheinbar, daß sich diese gasförmige Säure, bei einem sehr großen Grade der Kälte verdicken, und flüßig werden kann. Vom Wasser wird diese gasförmige Säure stärker als die Kohlensäure, nicht so stark aber wie die gasförmige oxigenesirte Meersalzsäure, absorbirt.

Es ist eine ausgemachte Wahrheit, die ich vielleicht nur zu oft wiederholt hube, daß sich die Metalle im Allgemeinen nicht anders in den Säuren auflösen können, als wenn sie sich vorher oxidirt haben. Da daher die unvollkommne Schwefelsäure vorher schon desjenigen beträchtlichen Antheils vom säurezeugenden Stoffe, welcher nöthig war, um sie in vollkommne Schwefelsäure umzuändern, beraubt, so ist sie eher geschickt, den Metallen säurezeugenden Stoff

zu rauben, als ihnen solchen zu geben, und zwar aus dem Grunde, weil sie sich ohne vorher oxidirt worden zu seyn, nicht auflösen können. Diesem Grundsatz zufolge lösen sich auch die oxidirten Metalle, in der unvollkommnen Schwefelsäure leicht, und ohne Brausen auf. Auch solche Metalle, die im Uebermaß oxidirt sind, und sich daher in der vollkommnen Schwefelsäure nicht auflößen, werden von dieser Säure aufgenommen, eine Eigenschaft die sie mit der Meersalzsäure gemein hat. Mit solchen bildet sie vollkommen schwefelsaure Verbindungen, und man könnte daher glauben, daß nur allein solche, und gar keine unvollkommen schwefelsaure Verbindungen existiren könnten, wenn uns nicht die Auflösungen des Eisens, Quecksilber, und einiger anderer Metalle Phänomene darstelleten, daß diese Metalle während sie sich in Säuren auflösen, sich mehr oder weniger zu oxidiren vermögend sind. Nach dieser Bemerkung würde also dasjenige Neutralsalz, in welchem das Metall am wenigsten oxidirt ist, ein unvollkommen schwefelsaures (sulfite), dasjenige aber in welchem das Metall auf einen größern Grad oxidirt ist, ein vollkommnen schwefelsaures Salz (sulfate) ausmachen. Noch ist man aber zweifelhaft, ob diese für das Eisen und Quecksilber nöthige Distinktion, auch auf die andern schwefelsauren Metallverbindungen anwendbar sey.

Vierzehnter Zusatz des Uebersetzers.

Hier kann ich es nicht unterlassen, einen Auszug aus den vortreflichen Bemerkungen über die flüchtige oder unvollkommne Schwefelsäure beizubringen, welche Herr Berthollet in den Annales de Chimie T. II. pag. 54. etc. beschrieben hat. Erhitzt man diese Säure sehr stark, so scheidet sich Schwefel aus, und

es bleibt vollkommne Schwefelsäure (acide sulfurique) zurück. Wird die unvollkommne Schwefelsäure mit säurezeugendem Gas (dephlogistisirte Luft) in Berührung gebracht, so wird sie gleichfalls in vollkommne Schwefelsäure umgeändert, folglich ist es der säurezeugende Stoff, welchen sie aus dieser Gasart in sich nimmt, woran sie vorher Mangel litt. Die beste Methode, die unvollkommne Schwefelsäure zu erhalten, besteht nach Hrn. Berthollet darinn, daß man Schwefelsäure über Zucker destilliret, wird sie durch Eis verdickt und konzentrirt; so verhält sie sich in ihrer Schwere zum reinen Wasser, wie 1040 zu 1000. Aus dem Kalkwasser fället diese Säure einen unvollkommnen schwefelsauren Kalk, aus dem sie aber durch vollkommne Schwefelsäure wieder abgeschieden wird. Kalk, Schwererde und Thonerde, gehen mit dieser Säure leicht in Verbindung, sollen sie aber wirklich aufgelößt werden, so muß die Säure prädominiren, durchs Verdunsten liefern diese Auflösungen die unvollkommen schwefelsauren Verbindungen, wovon der unvollkommen schwefelsaure Thon, und die Schwererde fast gänzlich, der unvollkommen schwefelsaure Kalk, aber schwerer auflößbar als gemeiner Gips ist, ob er schon zu spissigen Kristallen anschießt, aus den die Sauerkleesäure, den Kalk wieder abscheidet. Da diese Säure, wenn sie nach der gewöhnlichen Art bereitet wird, niemals vollkommen rein, sondern allemal mit vollkommner Schwefelsäure gemischt ist, so reinigt sie Herr Berthollet, indem er sie so lange mit unvollkommen schwefelsaure Schwererde vermischt, als diese noch eine Trübung darinn erzeugt. Wird in eine unreine unvollkommne Schwefelsäure, Eisenfeil geworfen, so entwickelt sich ein sulphurisirter gasförmiger Wasserstoff, und es fällt auch Schwefel zu Boden. Wird Eisen mit reiner unvollkommner Schwefelsäure in einer Flasche gesperret, so verschwindet aller

schwefelichte Geruch, das Eisen wird schwarz, und erhält einen styptischen Geschmack, gießt man aber vollkomnne Schwefelsäure auf diese Verbindung, so fällt Schwefel zu Boden, und es entwickelt sich unvollkommen schwefelsaures Gas; unter andern Umständen, kristallisirt das unvollkommen schwefelsaure Eisen, in Form eines weißen Salzes. So verhalten sich auch der Zink und das Zinn, wenn sie auf eine gleiche Art mit der unvollkommnen Schwefelsäure behandelt werden; Quecksilber, Blei und Kupfer werden aber nicht davon verändert. Wird unvollkommen schwefelsaures Eisen, mit berlinerblausauren Kalk gemischt, so entsteht keine Veränderung, gießt man aber vollkommne Schwefelsäure hinzu, so fällt Berlinerblau und auch Schwefel zu Boden. Die salpetersaure Silberauflösung, wird von dieser Säure stärker, als von der vollkommnen Schwefelsäure gefället. Die Quecksilberauflösung schlägt sie grau nieder. Wird die unvollkommne Schwefelsäure mit oxigenesirter Meersalzsäure, mit oxidirtem Braunstein, so wie auch mit andern oxidirten Metallen in Berührung gebracht, so erzeugt sich eine gelinde Wärme, und sie wird in vollkommne Schwefelsäure verwandelt.

Nach diesen Versuchen des Hrn. Berthollet ist auch die Attraktion dieser Säure, zu den alkalischen Salzen viel größer, als die der Pflanzensäuren, und mit den oxidirtem Quecksilber, Blei und Silber ist sie selbst stärker, als die der Salpetersäure rc. Diese Bemerkungen sind zu wichtig als daß sie hier mit Stillschweigen übergangen werden könnten, ich glaube daher Dank zu verdienen, daß ich sie hier mitgetheilt habe. Ihnen zufolge muß es wohl als ausgemacht angenommen werden, daß unvollkommne Schwefelsäure nichts anders ist, als eine Auflösung des Schwefels in vollkommner Schwefelsäure, oder was gleichviel sagen will, ein Schwefel, der noch nicht voll-

kommen mit dem säurezeugenden Stoffe gesättigt ist. Ihre Umwandlung durch Braunstein, durch Quecksilberpräzipitat, so wie durch reine Luft, muß als ein sehr wichtiges Phänomen betrachtet werden, daß die Lavoisiersche Lehre sehr bestünstiget.

Ausser den angegebenen Methoden sich diese Säure zu verschaffen, habe ich ihre Bereitung mittelst Quecksilber, immer als die bequemste gefunden. Man übergießt zu dem Ende, in einer Retorte mit schlangenförmig gebogenen Halse, einen Theil reines metallisches Quecksilber, mit vier Theilen wasserfreier vollkommner Schwefelsäure, man leitet den Hals unter Quecksilber, und stürzt mit Quecksilber gefüllete Rezipienten auf. Sobald die Mischung in einem Sandbede ins Kochen gesetzt wird, entwickelt sich unvollkommne Schwefelsäure, im gasförmigen Zustande. Durchs Schütteln mit Wasser wird sie leicht verschluckt, und erhält einen tropfbaren Zustand. Die eigenthümliche Schwere dieser Gasart, ist gegen die atmosphärische Luft = 2,265 : 1000, die der tropfbaren zum reinen Wasser = 1,040 : 1000. Ihr Geschmack ist stechend sauer; ihr Geruch durchdringend, dem brennenden Schwefel gleichkommend. Gießt man etwas starke Salpetersäure zur tropfbaren unvollkommnen Schwefelsäure, so entbindet sich nitröses Gas, und sie wird gleich in vollkommne Schwefelsäure umgeändert. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen, des durch den ersten Grad oxigenesirten Phosphors, oder der unvollkommnen Phosphorsäure, mit den salzfähigen Basen nach der Ordnung ihrer Affinität mit dieser Säure.

Neue Nomenklatur.	
Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk.	Unvollkommen phosphorsaurer Kalk.
Schwererde	— — phosphors. Schwererde.
Magnesie	— — phosphors. Magnesie.
Pflanzenalkali . . .	— — phosphs. Pflanzenalkali.
Sode	— — phosphors. Sode.
Ammoniak.	— — phosphors Ammoniak.
Thonerde	— — phosphors. Thonerde.
Oxidirter Zink . . .	— — phosphors. Zink.
Oxidirtes Magnesium .	— — phosphors. Magnesium.
Oxidirter Kobold. . .	— — phosphors. Kobold.
Oxidirter Nikkel . . .	— — phosphors. Nikkel.
Oxidirtes Blei . . .	— — phosphors. Blei.
Oxidirtes Zinn . . .	— — phosphors. Zinn.
Oxidirtes Kupfer. . .	— — phosphors. Kupfer.
Oxidirter Wißmuth . .	— — phosphors. Wißmuth.
Oxidirter Spießglanz .	— — phosphors. Spießglanz.
Oxidirter Arsenik. . .	— — phosphors. Arsenik.
Oxidirtes Queckfilber .	— — phosphors. Queckfilber.
Oxidirtes Silber . . .	— — phosphors. Silber.
Oxidirtes Gold . . .	— — phosphors. Gold.
Oxidirtes Platinum . .	— — phosphors. Platinum.

Die Existenz der unvollkommen phosphorsauren Metallverbindungen ist noch nicht genau bestimmt, es ist aber zu vermuthen, daß sich die Metalle in einer durch verschiedene Grade oxigenesirten Phosphorsäure auflösen können, welches aber noch ebenfalls untersucht werden muß, von allen diesen Neutralsalzen war indessen vorher keines bekannt.

Tabel-

Tabellarischer Abriß,

der Verbindungen des mit dem säurezeugenden Stoffe gesättigten Phosphors, oder der vollkommnen Phosphorsäure, mit den salzfähigen Basen nach Ordnung ihrer Affinität mit dieser Säure.

Neue Nomenklatur.	
Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Vollkommen phosphorsaurer Kalk.
Schwererde	— — phosphors. Schwererde.
Magnesie	— — phosphors. Magnesie.
Pflanzenalkali . . .	— — phosphors. Pflanzenalkali
Sode	— — phosphors. Sode.
Ammoniak	— — phosphors. Ammoniak.
Thonerde	— — phosphors. Thonerde.
Oxidirter Zink . . .	— — phosphors. Zink.
Oxidirtes Eisen . . .	— — phosphors. Eisen.
Oxidirtes Magnesium .	— — phosphors. Magnesium.
Oxidirter Kobold . . .	— — phosphors. Kobold.
Oxidirter Nikkel . . .	— — phosphors. Nikkel.
Oxidirtes Blei	— — phosphors. Blei.
Oxidirtes Zinn	— — phosphors. Zinn.
Oxidirtes Kupfer . . .	— — phosphors. Kupfer.
Oxidirter Wißmuth . .	— — phosphors. Wißmuth.
Oxidirter Arsenik . . .	— — phosphors. Arsenik.
Oxidirtes Quecksilber .	— — phosphors. Quecksilber.
Oxidirtes Silber . . .	— — phosphors. Silber.
Oxidirtes Gold	— — phosphors. Gold.
Oxidirtes Platinum . . .	— — phosphors. Platinum.

Der größte Theil dieser Neutralsalze ist erst seit kurzem bekannt, vorher waren sie noch gar nicht benamt worden.

Bemerkungen

über die unvollkommne und die vollkommne Phosphorsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Beim Artikel Phosphor habe ich eine historische Darstellung, der Entdeckung dieser besondern Substanz gegeben, nebst einigen Bemerkungen über die verschiedene Art ihrer Existenz, in den animalischen und vegetabilischen Materien. Das allersicherste Mittel, um die vollkommne Phosphorsäure (acide phosphorique) rein und frei von aller Beimischung zu erhalten, ist die Verbrennung des Phosphors selbst, wenn man sie unter gläsernen Glocken veranstaltet, in deren Innerstes destillirtes Wasser geleitet wird. Bei dieser Operation absorbirt der Phosphor zwei und ein halbmal seines Gewichts vom säurezeugenden Stoffe. Macht man diese Verbindung statt des Wassers über Quecksilber, so wird diese Säure in einem konzentrirten Zustande erhalten, und in diesem Zustande erscheint sie als weiße Flocken, die leicht Feuchtigkeit aus der Luft attrahiren. Um diese Säure im Zustande der unvollkommnen Phosphorsäure (acide phosphoreux) zu bekommen, nemlich in einem solchen, wobei der Phosphor im geringern Maße mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden ist, muß man den Phosphor ausserordentlich langsam verbrennen lassen, man muß ihn an der Luft zerfließen lassen, indem derselbe auf einem Trichter der Luft ausgesetzt wird, der sich auf einer kristallenen Flasche befindet. Nach einigen Tagen findet man den Phosphor oxigenesirt, die unvollkommne Phosphorsäure, welche sich gebildet hat, ist mit eine Portion Feuchtigkeit aus der Luft verbunden, und tröpfelt in die untere Flasche ab. Wird diese unvoll-

kommne Phosphorsäure, bloß einer längern Zeit der Luft ausgesetzt, so verwandelt sie sich glücklich in eine vollkommne Phosphorsäure.

Da die Affinität des Phosphors zum säurezeugenden Stoffe groß genug ist, um ihn der vollkommnen Salpetersäure, so wie auch der oxigenesirten Meersalzsäure zu rauben, so giebt dieses, obschon ein etwas kostbares Mittel an die Hand, um die Phosphorsäure zu erhalten. Will man mit der Salpetersäure operiren, so füllt man eine tubulirte gläserne Glocke halbvoll konzentrirte vollkommne Salpetersäure, und nachdem sie gelinde erwärmt worden, bringt man kleine Stückchen Phosphor hinein. Er lößt sich mit Brausen auf, und es entwickelt sich zu gleicher Zeit nitröses Gas, in Gestalt rother Dämpfe. Nun setzt man nach und nach so viel Phosphor hinzu, als sich aufzulösen vermag, am Ende treibt man die Destillation bei verstärkten Feuer, um auch die letzten Theilchen der Salpetersäure zu verflüchtigen, und man findet sodann, die Phosphorsäure zum Theil fest, zum Theil flüßig, im Grunde der Retorte (73).

(73) Anmerk. Ich habe schon an einem andern Ort angemerkt, das die Erzeugung der Phosphorsäure, wenn Phosphor in säurezeugendem Gas verbrannt wird, ein ziemlich guter Einwurf gegen alle Theorien der Phlogistiker ist. Hier läßt sich keine Erzeugung der phlogistischen Luft erweisen, die doch entstehen müßte, wenn der Phosphor ein Phlogiston enthielte, und dieses Phlogiston mit der Luft, worinn die Verbrennung erfolgt, eine phlogistische Luft hervorbrächte. Soll das Phlogiston von der inflammablen Luft nicht verschieden seyn? Soll inflammable Luft, wie es doch einige Phlogistiker zugeben, beim Verbrennen mit reiner Luft, Wasser erzeugen? Gut! wo bleibt aber dieses Wasser, wenn Phosphor über Quecksilber abgebrannt, eine trockne wasserfreie Phosphorsäure liefert? Herr de Lüc glaubt zwar, in einem Briefe an Hrn. de la Metherie (Rozier etc. Journal de physique 1790. Februar pag. 144. wie auch

in Greus Journal der Physik, 2. Band. S. 262. ꝛc.) daß das säurezeugende Gas ein durch Wärme ausgedehntes Wasser sey, daß beim Verbrennen der wässerichte Theil an die Phosphorsäure abgesetzt, und gleichsam als Kristallisationswasser, im trocknen Zustande damit verbunden bleibe, das möchte ich nun nicht behaupten. Fürs erste wäre wahrlich die Menge des abgesetzten Wassers zu groß, als daß es hier die Phosphorsäure trocken lassen könnte. Fürs zweite müßte sich, wäre die Gewichtszunahme bloß vom Wasser hergekommen. Dieses Wasser doch bei einer Glühung der Phosphorsänre wohl entwickeln lassen, oder auf sonst eine Art eine Verminderung zu bemerken seyn; auch müßte bei der Reduktion der Phosphorsäure, vermittelst Kohle zu Phosphor, in verschlossenen Gefässen, nicht Kohlensäure, sondern nur Wasser abgeschieden werden; wer hat das aber jemals gefunden? Der Herr Professor Gren sagt zwar an einer Stelle in seinem Journal der Physik; wo er das Lavoisiersche System bestreitet: z. B. daß der Phosphor keinen säurezeugenden Stoff bedürfe, um in Phosphorsäure verwandelt zu werden, dürfe man nur trocknes ätzendes Alkali mit Phosphor verbinden, um Phosphorluft zu machen, man würde phosphorsaures Alkali im Rückstande finden. Wer hat aber noch jemals aus trocknem ätzendem Alkali und Phosphor, Phosphorluft machen können? — Das Wasser ist ja gerade zu ein absolut nothwendiges Mittel, zur Bildung jener Gasart, sie selbst ist ja eine wirkliche Auflösung des Phosphors im gasförmigen Wasserstoff; dieser Wasserstoff kann aber nur durch die Zerlegung des Wassers gebildet werden, und folglich muß ja sein zweiter Bestandtheil, der säurezeugende Stoff, übrig bleiben, der nun freilich mit dem Phosphor in Verbindung gehet, und Phosphorsäure erzeugt. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen der oxigenesirten Kohlenstoffes oder der Kohlensäure, mit den salzfähigen Basen, nach Ordnung ihrer Affinität mit dieser Säure *).

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	
	Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Schwererde. . . .	Kohlensaure Schwererde	Luftsaure Schwerspatherde.
Kalk	Kohlensaurer Kalk	Kalkerde. Kalkspath. Kreide.
Pflanzenalkali . . .	Kohlensaures Pflanzenalkali	Fixes Vegetabil. Luftsaures mildes Alkali.
Sode	Kohlensaure Sode	Mildes oder luftsaures Mineralalkali.
Magnesie	Kohlensaurer Magnesie	Luftsaure Bittererde.
Ammoniak	Kohlensaures Ammoniak	Flüchtiges Alkali. Ammomakalisches Laugensalz.
Thonerde	Kohlensaure Thonerde	Luftsaure Thonerde. Luftsaure Alaunerde.
Oxidirter Zink . . .	Kohlensaurer Zink	Luftsaurer Zink, Zinkspath.
Oxidirtes Eisen . . .	Kohlensaures Eisen	Eisenspath. Luftsaures Eisen.
Oxidirtes Magnesium .	Kohlensaures Magnesium	Luftsaurer Braunstein.
Oxidirter Kobold . .	Kohlensaurer Kobold	Luftsaurer Koboldkalk.
Oxidirter Nikkel . .	Kohlensaurer Nikkel	Luftsaurer Nikkel.
Oxidirtes Blei . . .	Kohlensaures Blei	Luftsaures Blei, Bleispath.
Oxidirtes Zinn . . .	Kohlensaures Zinn	Luftsaures Zinn.
Oxidirtes Kupfer . .	Kohlensaures Kupfer	Luftsaures Kupfer.
Oxidirter Wißmuth . .	Kohlensaurer Wißmuth	Luftsaurer Wißmuth.
Oxidirter Spießglanz .	Kohlensaurer Spießglanz	Luftsaurer Spießglanz.
Oxidirter Arsenik . .	Kohlensaurer Arsenik	Luftsaurer Arsenik.
Oxidirtes Quecksilber .	Kohlensaures Quecksilber	Luftsaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber . .	Kohlensaures Silber	Luftsaures Silber.
Oxidirtes Gold . . .	Kohlensaures Gold	Luftsaures Gold.
Oxidirtes Platinum .	Kohlensaures Platinum	Luftsaures Platinum.

*) Diese Salze sind erst seit einigen Jahren bekannt, und eigentlich existiren ihre Namen in der alten Nomenklatur gar nicht. Wir haben sie indessen mit denjenigen Namen bezeichnet, die ihnen Herr von **Morveau** im 1. Theil der Encyclopédie methodique gegeben hat. Herr **Bergmann** bezeichnete die Saturation der Basen mit jener Säure, durch Luftsäure, so z. B. bezeichnete der Ausdruck luftsaurer Kalk, die mit Kohlensäure gesättigte Kalkerde. Herr von **Fourcroy** nannte die Kohlensäure, Kreidensäure, und auch allen ihren Verbindungen mit andern Säuren, gab er den Namen kreidensaure Verbindungen.

Bemerkungen
über die Kohlensäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Unter allen uns bekannten Säuren, ist vielleicht die Kohlensäure diejenige, welche am häufigsten in der Natur verbreitet ist. Ganz gebildet findet sie sich in der Kreide, im Marmor und in allen Kalksteinen, in welchen sie durch eine besondere Erde, die man Kalk nennt, neutralisirt ist. Um sie von diesen Substanzen zu entwickeln, darf man nur Schwefelsäure, oder eine jede andere Säure, die eine größere Affinität zu diesen Substanzen hat als die Kohlensäure, darauf gießen; sie bewirkt ein lebhaftes Brausen, welches nur allein durch die Kohlensäure hervorgebracht wird, die sich im gasförmigen Zustande entwickelt. Weder durch die Kälte noch bei demjenigen Druck, welchen man diese Säure bis jetzt hat aussetzen können, läßt sie sich verdicken; vom Wasser wird sie nach einem beinahe gleichen Volumen verschluckt, und das Resultat ist eine außerordentlich schwache Säure.

Außerdem kann die Kohlensäure auch noch ziemlich rein erhalten werden, indem sie sich von zuckerartigen Stoffen durch die Fermentation entwickelt, sie enthält denn aber eine kleine Portion Alkohol aufgelößt.

Die Kohle ist der Grundstoff der Kohlensäure. Diesem zufolge kann man die Kohlensäure künstlich erzeugen, indem man entweder die Kohle im säurezeugenden Gas verbrennt; oder indem man gestossene Kohle mit einem oxidirten Metall, in angemessenen Verhältnissen verbindet; hierbei vereiniget sich der säurezeugende Stoff aus dem oxidirten Metall mit

der Kohle und bildet Kohlensäure, das Metall aber wird frei, und erscheint wieder im metallischen Zustande.

Herr Black war der erste, der uns mit dieser Säure bekannt machte. Ihre Eigenschaft, bei dem gewöhnlichen Wärmegrade der Temperatur und des Drucks in dem wir leben, stets im gasförmigen Zustande zu erscheinen, hatte sie den alten Chemisten, bei ihren Untersuchungen verborgen gehalten (74).

Wäre es möglich, diese Säure durch ein nicht zu kostbares Mittel zu zerlegen, so würde man eine der kostbarsten Entdeckungen im menschlichen Leben gemacht haben, weil man die außerordeutlichen Massen der Kohle, welche im Marmor, in den Kalksteinen rc. enthalten sind, alsdenn im freien Zustande erhalten könnte. Dieses ist aber durch einfache Verwandtschaften unmöglich, weil die Körper welche man zur Zerlegung der Kohlensäure anwenden könnte, wenigstens eben so verbrennlich seyn müßten, als die Kohle selbst, und man also nur einen verbrennlichen Körper mit dem andern verwechseln würde. Es ist indessen nicht unmöglich durch den Weg der doppelteu Affinität zu diese Zerlegung zu gelangen, und dasjenige was mich dieses glauben läßt, ist, das die Natur dieses Problem beim Actus der Vegetation vollkommnen auflößt, und zwar mit Körpern die ihr nichts kosten (75).

(74) Anmerk. Herr Lavoisier hat in seinen Reflections sur la decomposition de l'eau par les Substances vegetales et animales in Rozier observations sur la Physique etc. Tom. XXXIV. pag. 461. (man vergleiche auch meine chem. Bibl. 3. Band. S. 78.) einige hieher gehörige Bemerkungen bekannt gemacht, die über die Zusammensetzung der Kohlensäure, aus reiner Kohle und dem säurezeugendem Stoffe, vieles Licht verbreiten. Ihm zufolge sind hundert Theile Kohlensäure aus 28 Kohlenstoff, und 72 säurezeugenden Stoff zusammen gesetzt, 100 Theile Wasser bestehen aber, aus 85 Theile säurezeugenden Stoff und 15 Theilen Wasserstoff. Wer-

den nun reine Kohlen, in verschlossenen Gefässen so lange geglühet, bis alle Luft und alle wässerichte Theile daraus entwickelt sind, und man bringt sie denn an die Luft, so ziehen sie Wasser an, und erhalten einen Zuwachs an Gewicht, werden sie nun abermals geglühet, so liefern sie inflammable Luft und Kohlensäure. Herr L. zerlegte 3 Quentchen reine Kohle auf diese Art, indem er sie oft wiederholten Bearbeitungen gänzlich unterwarf. Er bekam dadurch 2834 Cubikzoll einer Gasart, die aus Kohlensäure und inflammabler Luft zusammengesetzt war, und von der jeder Cubikzoll 0,26 Gran wog ätzendes Alkali, sonderte aus dieser Mischung 850 Cubikzoll Kohlensäure ab, und der Rückstand, welcher 1984 Cubikzoll betrug, war reine inflammable Luft, die erhaltene Kohlensäure wog 1 Unze und 14 Gran, die inflammable Luft wog 2 Quentchen 2 Gran, die Menge also 1 Unze 2 Quentchen 16 Gran, obschon nur 3 Queutchen Kohle zum ganzen Versuch genommen worden waren. Da sich nun findet, daß die Kohle bei diesen Versuchen bis auf eine geringe Menge Asche gänzlich verschwindet, so beweiset dieses wie mich dünkt, daß etwas ganz anders als bloßes Phlogiston die Erzeugung der Kohlensäure in diesen Versuchen bewirken muß. H.

(75) Anmerk. Seit ein paar Jahren weiß man bereits, daß in England die Entdeckung gemacht worden seyn soll, durch die Verbindung von Luftsäure und inflammable Luft, Kohle wirklich zusammenzusetzen; und man schloß daraus, daß die Kohle aus Phlogiston und Luftsäure bestehe. Ich habe aber bereits in meiner Experimentalchemie erwähnt, daß wenn jener Erfolg wirklich richtig wäre, man mit Recht daraus würde beweisen können, daß der säurezeugende Stoff in der Kohlen- oder Luftsäure, sich mit dem Wasserstoff in dem inflammablen Gas, verbunden, und damit Wasser erzeugt habe, wogegen die Kohle aus der Kohlensäure bloß abgeschieden worden sey. Aber wenn dem auch wirklich so wäre, so sehe ich doch noch gar nicht ein, wo hier die wahre Kohle herkommen soll, denn zwischen ganzer Kohle, und Kohlenstoff ist doch ein beträchtlicher Unterschied anzunehmen, und im gegenwärtigen Fall, könnte wirklich bloß Kohlenstoff abgeschieden worden seyn. Erst kürzlich habe ich durch eine ganz neuere Nachricht aus London erfahren, daß der Hr. Doctor Pearson abermals die künstliche Erzeugung der Kohle bewirkt haben soll, indem er Kohlensäure und Phosphor, nach einer mir noch nicht bekannt gewordenen Methode aufeinander wirken ließ; und zwar soll er

durch diese Behandlung (wie mir Hr. Bärensprung in London meldet) aus der Kohlensäure, die in 12 Pfund italiänischen Marmor enthalten ist, ein Pfund Kohle erzeugt haben, die Herr Bärensprung selbst bei ihm sahe. Eine Methode durch einen solchen Weg die Kohle aus der Kohlensäure abzuscheiden, giebt auch der Herr Doctor Girtanner in seinem vortreflichen Handbuche der antiphlogistischen Chemie S. 146. an: „Man setze (sagt er) eine Mischung aus Phosphor und kohlengesäuerter Kalkerde, oder sogenannter Kreide, einer höhern Temperatur aus; so wird sich der Säurestoff der Kohlensäure mit dem Phosphor verbinden; der reine Kohlenstoff wird in Gestalt eines schwarzen Pulvers, sich absondern, und man wird etwas phosphorgesäuerte Kalkerde erhalten, so wie auch etwas reine Kalkerde; zum Beweiß, daß sowohl der Kohlenstoff als der Säurestoff von der zerlegten Kohlensäure herkommt, mit welcher die Kalkerde vorher verbunden war." Es ist wohl der Mühe werth, diesen Versuch genau zu untersuchen, ist sein Erfolg richtig, so würde die Analysis der Kohlensäure, keinem Zweifel mehr unterworfen seyn. Ich habe mir sehr viele Mühe gegeben, Phosphor in kohlensaurem Gas zu verbrennen, ich habe ihn darinn durch die Erhitzung erdampft, aber es hat mir nicht gelingen wollen, wirkliche Kohle daraus abzusondern. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenisirten Meersalzsäure-Stoffes oder der Meersalzsäure mit den salzfähigen Basen in der Ordnung ihrer Affinitäten zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	
	Neue Nomenklatur.	Alte Nomenklatur.
Schwererde.	Meersalzsaure Schwererde	Kochsalzsaurer Schwerspath.
Pflanzenalkali	Meersalzsaures Pflanzenalkali	Silvisches Fiebersalz. Salzsaures Pflanzenalkali.
Sode	Meersalzsaure Sode	Kochsalz, Seesalz.
Kalk	Meersalzsaurer Kalk	Kochsalzsaure Kalkerde. Kalköl.
Magnesie	Meersalzsaure Magnesie	Kochsalzsaure Bittererde. Bitter Kochsalz.
Ammoniak	Meersalzsaurer Ammoniak	Salmiak.
Thonerde	Meersalzsaurer Thon	Kochsalzsaure Thonerde. Kochsalzalaun.
Oxidirter Zink	Meersalzsaurer Zink	Salzsaurer Zink, Zinkbutter.
Oxidirtes Eisen.	Meersalzsaures Eisen	Eisensalz, Eisenöl. Salzsaures Eisen.
Oxidirtes Magnesium	Meersalzsaures Magnesium	Salzsaurer Braunstein.
Oxidirter Kobold	Meersalzsaurer Kobold	Salzsaurer Kobold. Sympathetische Dinte.
Oxidirter Nikkel	Meersalzsaurer Nikkel	Salzsaurer Nikkel.
Oxidirtes Blei	Meersalzsaures Blei	Hornblei.
Oxidirtes Zinn	Meersalzsaures rauchendes Zinn	Libavius rauchender Geist.
	Meersalzsaures festes Zinn	Feste Zinnbutter.
Oxidirtes Kupfer	Meersalzsaures Kupfer	Kochsalzsaures Kupfer.
Oxidirter Wißmuth.	Meersalzsaurer Wißmuth	Kochsalzsaurer Wißmuth.
Oxidirter Spießglanz	Meersalzsaurer Spießglanz	Spießglanzöl, Spießglanzbutter.
Oxidirter Arsenik	Meersalzsaurer Arsenik	Salzsaurer Arsenik. Arsenikbutter.
Oxidirtes Quecksilber	Meersalzsaures mildes Quecksilber	Versüßt Quecksilber. Quecksilber Panacee.
	Meersalzsaures ätzendes Quecksilber	Calomel. Aquilla alba.
Oxidirtes Silber	Meersalzsaures Silber	Hornsilber.
Oxidirtes Gold.	Meersalzsaures Gold	Kochsalzsaures Gold.
Oxidirtes Platinum.	Meersalzsaures Platinum	Salzsaures Platinum.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen der oxigenesirten Meersalzsäure mit den verschiedenen salzfähigen Basen, mit welchen sie sich zu vereinigen fähig ist.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	
	Neue Nomenklatur.	Bemerkungen.
Schwererde	Oxigenesirt-meersalzsaure Schwererde.	Diese verschiedenen Salze, waren den ältern Chemisten gänzlich unbekannt. Sie wurden erst im Jahre 1786 durch Hrn. Berthollet entdeckt.
Pflanzenalkali	Oxigenesirt-meersalzsaures Pflanzenalkali.	
Sode	Oxigenesirt-meersalzsaure Sode.	
Kalk	Oxigenesirt-meersalzsaurer Kalk.	
Magnesie	Oxigenesirt-meersalzsaure Magnesie.	
Ammoniak	Oxigenesirt-meersalzsaures Ammoniak.	
Thonerde	Oxigenesirt-merrsalzsanrer Thonerde.	
Oxidirter Zink	Oxigenesirt-meersalzsaurer Zink.	
Oxidirtes Eisen	Oxigenesirt-meersalzsaures Eisen.	
Oxidirtes Magnesium	Oxigenesirt-meersalzsaures Magnesium.	
Oxidirter Kobold	Oxigenesirt-meersalzsaurer Kobold.	
Oxidirter Nikkel	Oxigenesirt-meersalzsaurer Nikkel.	
Oxidirtes Blei	Oxigenesirt-meersalzsaures Blei.	
Oxidirtes Zinn	Oxigenesirt-meersalzsaures Zinn.	
Oxidirtes Kupfer	Oxigenesirt-meersalzsaures Kupfer.	
Oxidirter Wißmuth	Oxigenesirt-meersalzsaurer Wißmuth.	
Oxidirtes Spießglanz	Oxigenesirt-meersalzsaurer Spießglanz.	
Oxidirter Arsenik	Oxigenesirt-meersalzsaurer Arsenik.	
Oxidirtes Quecksilber	Oxigenesirt-meersalzsaures Quecksilber.	
Oxidirtes Silber	Oxigenesirt-meersalzsaures Silber.	
Oxidirtes Gold	Oxigenesirt-meersalzsaures Gold.	
Oxidirtes Platinum	Oxigenesirt-meersalzsaures Platinum.	

Bemerkungen

über die gemeine und die oxigenisirte Meersalzsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die Meersalzsäure findet sich vorzüglich im Mineralreiche häufig gegenwärtig, sie ist daselbst mit verschiedenen salzfähigen Basen, vornemlich mit der Sode, dem Kalk und der Magnesie vereinigt. Mit diesen drei Basen verbunden findet sie sich im Meerwasser, und in verschiedenen Seen, und in noch reichern Massen findet sie sich mit der Sode vereinigt, in den Steinsalzgruben. Es scheint, daß man diese Säure bis jetzt noch durch keinen chemischen Versuch habe zerlegen können, daher wir auch noch keinen Begriff von ihrem Grundstoffe haben, und wir schließen daher nur vermöge der Annalogie, daß sie sauermachenden, oder säurezeugenden Stoff enthält. Herr **Berthollet** glaubte, daß der Grundstoff dieser Säure (Radical) von einer metallischen Beschaffenheit seyn könne; es scheint aber, daß die Meersalzsäure sich täglich bildet, und zwar in bewohnten Oertern, durch die Verbindung der Miasmen und der luftförmigen Flüßigkeiten. Man müßte daher im Gegentheil eine metallische Gasart, in dem Dunstkreise voraussetzen, ein solches Gas ist nun zwar nicht ganz unmöglich, es ist indessen doch nicht ohne vorhergegangene Beweise anzunehmen (76).

(76) Anmerk. So lange wir es nicht dahin bringen, die Meersalzsäure zu zerlegen, oder ihre Erzeugung aus andern Stoffen wie z. B. bei der Salpetersäure, darzuthun, so lange wird man auch über die Natur ihres säurefähigen Stoffes, nichts Bestimmtes angeben können. Um zu einer solchen Entdeckung zu gelangen, wäre es wohl nöthig, dahin abzweckende Versuche zu unter

Die Meersalzsäure hängt nur mit einer mittelmäßigen Kraft, an den mit ihr vereinigten Basen, und kann durch die vollkommne Schwefelsäure, davon entwickelt werden, eine Verfahrungsart, deren sich die Chemisten vorzüglich zu diesem Behuf bedienen. Zwar könnte man auch andere Säuren zu diesem Endzweck anwenden, wie die vollkommne Salpetersäure z. B. da aber diese Säure flüchtig ist, so würde sie das Unangenehme an sich haben, sich während der Destillation mit der Meersalzsäure zu vermischen. Es ist nöthig bei dieser Operation, gegen einen Theil vollkommne Schwefelsäure, zwei Theile Meersalz anzuwenden. Man bedient sich hierzu einer tubulirten Retorte, in die das Salz geschüttet wird, man legt darauf einen gleichfalls tubulirten Rezipienten an, mit welchen man darauf zwei oder drei mit Wasser gefüllete Flaschen vereinigt, welche nach Art des Wulfschen Apparats, durch Röhren verbunden sind, wie es T. I. Fig. 1. vorgestellet ist. Nachdem nun die Schwefelsäure in die Retorte gegossen worden ist, werden alle Fugen wohl lutirt, und der Tubus der Retorte, mit einem kristallenen Stöpsel verschlossen.

Es ist eine vorzügliche Eigenschaft der Meersalzsäure, daß sie bei der gewöhnlichen Temperatur des Dunstkreises, nur in einem gasförmigen Zustande existiren kann. Es würde daher unmöglich seyn, sie

nehmen. Hierzu würde ich vorschlagen, die Meersalzsäure in glühenden gläsernen, porzellänen, oder goldnen Röhren, über Kohlen streichen zu lassen, und die Erfolge zu untersuchen. Auch konnte man sie mit verschiedenen andern entzündlichen Körpern auf eine gleiche Are behandeln. Auch verdiente der besondere rauchende Theil der Meersalzsäure, welcher bei ihrer Rektifikation zuerst übergehet, wohl noch besonders untersucht zu werden, denn er ist es, welcher größtentheils ihre rauchende Eigenschaft, und ihren eignen Geruch gänzlich bewirkt. Solche Versuche würden uns wenigstens einige mehrere Aufschlüsse über ihre Natur geben. H.

zu verdicken, wenn man ihr nicht Wasser darreichte, mit welchem sie eine große Affinität besitzt, sie vereinigt sich aber in diesem Fall, mit dem in den Flaschen enthaltenen Wasser, und wenn sie sich mit demselben gesättigt hat, so stellt sie eine Flüßigkeit dar, welche die ältern Chemisten rauchenden Salzgeist, wir aber **vollkommne Meersalzsäure** (acide muriatique) nennen.

Diejenige Säure, welche auf diesem Wege erhalten wird, ist inzwischen nicht so vollkommen mit dem säurezeugendem Stoffe verbunden, als es möglich wäre, sie kann vielmehr noch eine größere Quantität davon aufnehmen, wenn sie über oxidirte Metalle, als oxidirtes Magnesium, oxidirtes Blei, und oxidirtes Quecksilber destillirt wird. Die Säure welche sich hier bildet, und die wir oxigenesirte Meersalzsäure nennen, kann so wie die vorige, im freien Zustande nur gasförmig existiren, sie wird aber nicht mehr in so großer Menge von dem Wasser absorbirt; impregnirt man aber das Wasser damit, in einen gewissen Verhältniß, so schlägt sich die Säure am Boden des Gefässes, in einer festen Gestalt nieder. Nach den Beweisen des Hrn. Berthollet kann sich die oxigenesirte Meersalzsäure, mit einer großen Anzahl salzfähigen Basen verbinden, und die durch sie gebildete Salze, haben die Eigenschaft, sowohl mit der Kohle als mit verschiedenen Metallen zu verpuffen. Geht der säurezeugende Stoff mit einer großen Menge Wärmestoff vereinigt, mit der Meersalzsäure in Verbindung, so sind diese Verpuffungen um so furchtsamer, denn dieser bewirkt durch seine Expansibilität sehr schreckliche Explosionen.

Funfzehnter Zusatz des Uebersetzers.

Herr **Scheele** war bekanntlich der erste, welcher die oxigenesirte Meersalzsäure entdeckte, da er gemeine Meersalzsäure über oxidirtes Magnesium destillirte. Scheele glaubte zu seiner Zeit, daß die gemeine Meersalzsäure Phlogiston enthielte, welches sie an das oxidirte Magnesium absetzte, und nun als eine vom Phlogiston befreite, elastische Säure erscheine, die er dephlogistisirte Meersalzsäure nannte. In meiner Abhandlung: **analytische Untersuchung über die Natur der dephlogistisirten Salzsäure** (in m. physik. chem. Versuchen rc. 1. Band. 1786. S. 165, so wie auch im 2. B. m. Versuche 1789. S. 182.) habe ich durch mehrere Versuche bewiesen, daß **Scheelens** Meinung nicht angenommen werden könne, sondern daß die Basis der dephlogistisirten Luft, aus dem Braunstein es sey welche sich mit dem Phlogiston in der gemeinen Salzsäure vereinige, und sie so dephlogistisire. Damals Bewieß Herr **Berthollet**, im Journal de physique May 1785. pag. 321. aus ähnlichen Erfahrungen, daß die dephlogistisirte Luft sich bei solchen Operationen, mit der Salzsäure vereinige, und so die dephlogistisirte Salzsäure erzeuge. Das war nun wohl mit andern Worten, eben dasselbe gesagt, was ich gesagt habe. Nach der jetzigen Applikation jener Erfahrungen aber, wie sie Hr. B. angewendet hat, ist die sogenannte dephlogistisirte Salzsäure, nichts weiter, als meersalzsäurefähiger Grundstoff mit säurezeugendem Stoffe in Uebermaß verbunden, und sie wird wieder in gewöhnliche Meersalzsäure verwandelt, wenn ihr das Uebermaß vom säurezeugenden Stoffe geraubt wird. Unter die wichtigern Bemerkungen, welche über die besondern Eigenschaften dieser Substanz seit ihrer Erfindung gemacht werden sind, stehen ihre Wirknngen, als Bleichungs-

mittel der leinen und baumwollnen Zeuge, gewiß oben an. Physisch betrachtet, sind aber wohl keine Bemerkungen wichtiger, als die des verdienten **Westrumbs**, über die Entzündung so vieler Substanzen, wenn sie in die elastische oxigenesirte Meersalzsäure, nachdem sie vorher erwärmt worden ist, gebracht werden. Diese wichtige Entdeckungen finden sich im 1. B. von **Crells chem. Annalen** fürs Jahr 1790. S. 3—160. Ich will sie hier als bekannt voraussetzen, und mich nur über die Phänome etwas mehr herauslassen. Es ist merkwürdig wenn man siehet, daß eine luftförmige Flüßigkeit, bei einer mittlern Temperatur bei ihrer Berührung mit andern entzündlichen Körpern, Erscheinungen des Feuers hervorbringen kann, und man müßte über einen solchen Erfolg in Erstaunen gerathen, wenn man nicht wüßte, daß eben diese luftförmige Flüßigkeit, vorher ihren ausgedehnten Zustand, durch ihre Verbindung mit dem Wärmestoff erhalten hätte. Dieses giebt Herr **Westrumb** zu, nur den Erfolg der Entzündung, wenn Metalle, Phosphor &c. in diese Gasart gebracht werden, kann er sich nicht ohne die Gegenwart eines daraus loswerdenden, entzündlichen Grundstoffes denken. Ich habe seine vortreflichen Versuche wiederholt, ich habe **Phosphor** und **Spiesglanzkönig** in die erwärmte Gasart gebracht, und ich sahe sie beide von selbst entzünden. Nach vollbrachter Operation fand ich im ersten Glase eine Mischung von gemeiner Salzsäure und Phosphorsäure, im leztern **Spiesglanzkalk** und **Spiesglanzbutter**. Folglich konnte der ganze Erfolg keinen andern Grund haben, als daß vermöge der größern Affinität, der säurezeugende Stoff, aus der oxigenesirten Meersalzsäure, mit dem Phosphor und dem Metall in Verbindung trat, und erstern in Phosphorsäure, lezteres aber in oxidirtes Metall verwandelte. Hierbei mußte natür-

lich der Wärmestoff abgeschieden werden, der sich an den erzeugten Produkten anhäufte, und ihren glühenden Zustand bewirkte. Die unvollkommne Meersalzsäure wurde aber im ersten Fall frei abgeschieden, im letztern löẞte sie einen Theil vom oxidirten Spiesglanz auf, und erzeugte die Spiesglauzbutter.

Wenn nun nach Hrn. **Westrumbs** Meinung hierbei Phlogiston sowohl aus dem Phosphor, als aus dem Metall abgeschieden wurde, so muß ich fragen, wo das geblieben ist?

Folglich, so sehr auch mein verehrungswürdiger Freund der Hr. Bergcommissair **Westrumb** sich überzeugt hält, daß seine wichtigen Beobachtungen dazu dienen sollen, die Gegenwart eines phlogistischen Prinzips zu bestätigen, so sehr bestätigen sie nach meiner Meinung dessen Nichtexisteuz, und folglich, die Aechtheit der antiphlogistischen Theorie.

Wenn man geneigt ist, nach der Scheelschen Meinung, diese oxigenisirte Meersalzsäure, als gemeine Salzsäure zu betrachten, die bloß ihr Phlogiston verlohren hat, wenn man nicht geneigt ist anzunehmen, daß der säurezeugende Stoff einen wesentlichen Bestandtheil in derselben ausmacht, daß er zu ihrer Erzeugung unbedingt nothwendig ist, so sehe ich nicht ein, wie man das säurezeugende Gas erklären will, welches durch so mancherlei Wege, aus dieser Substanz dargestellet werden kann. Hr. **Berthollet** beweiset durch einen sehr schönen Versuch, daß wenn man oxigenisirt-meersalzsaures Gas der Einwirkung der Sonne aussetzt, säurezeugendes Gas entbunden wird, und das jene Gasart, in den Zustand einer gemeinen Meersalzsäure übergehet. Zwar weiß ich sehr wohl, daß die **Stahlianer** geneigt sind, diesen Erfolg, aus der Absetzung eines phlogistischen Bestandtheils, an die oxigenisirte Meersalzsäure zu erklären. Aber müßte denn daraus nicht folgen, daß die Licht-

materie selbst aus Phlogiston und säurezeugendem Stoff (Lebensluft) zusammengesetzt sey? Und kann dieses wohl etwas mehr als durch bloß hypothedische Beweise dargethan werden? Man wird also immer wieder auf den Satz zurückkommen müssen, daß der säurezeugende Stoff, einen wirklichen Bestandtheil in jener Gasart ausmacht. Wenn man reine Kohle, und Vegetabilien von verschiedener Art, in denen doch der Kohlenstoff nicht geleugnet werden kann, in erwärmten meersalzsaurem Gas sperret, so entstehet kohlensaures Gas, und gemeine Meersalzsäure. Nun ist hinreichend bekannt, daß wenn man reine Kohle in säurezeugendem Gas verbrennt, kohlensaures Gas gleichfalls entstehet; folglich ergiebt sich daraus, daß der säurezeugende Stoff, einen wirklichen Bestandtheil im oxigenisirt-meersalzsaurem Gas ausgemacht haben muß.

Einer der merkwürdigsten Umstände, die diese Gasart darbietet, ist ihre Erstarrung zum festen Körper, wenn sie einer Temperatur ausgesetzt wird, die dem Gefrierpunkte gleich kommt; und die abermalige Ausdehnung jener konkreten Masse, in den gasartigen Zustand, wenn sie wieder erwärmt wird. Es scheint dadurch sehr deutlich bewiesen zu werden, daß die oxigenesirte Meersalzsäure, nicht bloß eine Auflösung der gemeinen Meersalzsäure in dem säurezeugendem Gas ausmacht, sondern das wirklich der säurezeugende Stoff, mit der gemeinen Meersalzsäure vereinigt ist, und daß dieses gemischte Produkt, sich bloß durch den Wärmestoff ausgedehnt befindet; daher dieser auch nur bei einer höhern Temperatur, als bei dem säurezeugenden Gas, sich daraus entwickeln kann. H.

Tabellarischer Abriß,

der Verbindungen der nitrisirten Meersalzsäure mit den salzfähigen Basen in alphabetischer Ordnung *).

Neue Nomenklatur.	
Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Nitrisirt = meersalzsaurer Thon.
Pflanzenalkali . .	— — meersalzsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	— — meersalzsaures Ammoniak.
Arsenik	— — meersalzsaurer Arsenik.
Blei	— — meersalzsaures Blei.
Eisen	— — meersalzsaures Eisen.
Gold	— — meersalzsaures Gold.
Kalk	— — meersalzsaurer Kalk.
Kobold	— — meersalzsaurer Kobold.
Kupfer	— — meersalzsaures Kupfer.
Magnesie	— — meersalzsaure Magnesie.
Magnesium . . .	— — meersalzsaures Magnesium.
Molybdän . . .	— — meersalzsaures Molybdän.
Nikkel	— — meersalzsaurer Nikkel.
Platinum	— — meersalzsaures Platinum.
Quecksilber . . .	— — meersalzsaures Quecksilber.
Silber	— — meersalzsaures Silber.
Schwererde . . .	— — meersalzsaure Schwererde.
Sode	— — meersalzsaure Sode.
Spiesglanz . . .	— — meersalzsaurer Spiesglanz.
Tungstein	— — meersalzsaurer Tungstein.
Wißmuth	— — meersalzsaurer Wißmuth.
Zink	— — meersalzsaurer Zink.
Zinn	— — meersalzsaures Zinn.

*) Der große Theil dieser Verbindungen, vorzüglich derjenigen der nitrisirten Meersalzsäure, mit den Erden und alkalischen Salzen sind bisher sehr wenig untersucht worden; man wußte nicht, ob diese beiden Säuren eine Mischung bildeten, oder ob jede einzelne Säure ein auszeichendes Salz machen.
A. d. Verf.

Bemerkungen

über die nitrisirte Meersalzsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die nitrisirte Meersalzsäure, sonst Königswasser genannt, wird durch eine Mischung von Salpetersäure nnd Meersalzsåure erzeugt. Die Grundstoffe dieser beiden Såuren vereinigen sich in dieser Verbindung miteinander, und es erfolgt eine Såure mit zwei Grundbasen, welche besondere Eigenschaften besitzt, die keiner von beiden im abgesonderten Zustande zu kommen, nemlich Gold und Platinum aufzulösen (77).

In den Auflösungen mit nitrisirter Meersalzsåure, so wie in allen übrigen, werden die Metalle erst oxidirt, ehe sie sich auflösen, sie bemåchti-

(77) Anmerk. Hier kann ich Hrn. Lavoisier nicht beistimmen, wenn er annimmt, daß die nitirsirte Meersalzsåure Eigenschaften besitzt, die keinem ihrer Bestandtheile, im abgesonderten Zustande, zukommen sollen. Es ist bekannt, daß sowohl das Gold, wie auch das Platinum von der oxigenesirten Meersalzsäure aufgelößt werden; hier kann es also bloß der säurezeugende Stoff seyn, der vermögend ist, jene Metalle zu oxidiren, und sie dadurch in der Såure auflößbar zu machen. In sofern sich nun in eiuem solchen Fall die nitrisirte Meersalzsäure, mit der oxigenesirten ziemlich gleich verhält, so würde ich annehmen, daß sie auch aus gleichen Ursachen auf jene Metalle wirkt. Und da die Salpetersäure aus dem azotischen und dem säurezeugenden Stoffe zusammengesetzt ist, so könnte in diesen Fall der letztere die Meersalzsäure oxigenesirt haben. Wem kann es unbekannt seyn, daß bei der Verbindung jener beiden Säuren allemal etwas nitröses Gas abgesondert wird; und dieses ist hinreichend, meiner Meinung einen beträchtlichen Grad von Wahrscheinlichkeit zu geben. H.

gen sich eines Theils des säurezeugenden Stoffs in der Säure, es entwickelt sich zu gleicher Zeit, ein nitrisirt = meersalzsaures Gas, von einer besondern Art, welches aber noch von niemand richtig beschrieben worden ist. Sein Geruch ist sehr unangenehm, und es ist, wie jedes andere, Thieren die es einathmen schädlich, es greift die eisernen Instrumente an, und macht sie rostig. Das Wasser saugt eine ziemlich große Menge davon ein, und erlangt einige saure Eigenschaften. Ich hatte Gelegenheit, diese Beobachtungen damals zu machen, als ich das Platinum bearbeitete, und sie in sehr großen Quantitäten nitrisirter Meersalzsäure auflösen ließ (78).

Anfangs hatte ich geglaubt, daß bei der Mischung der Salpetersäure und der Meersalzsäure, diese letztere sich eines Theils des säurezeugenden Stoffes, aus der Salpetersäure, bemächtigen, und alsdenn in diesem Zustande als mit säurezeugendem Stoff oxigenesirte Meersalzsäure, fähig wäre, das Gold aufzulösen, allein verschiedene Thatsachen lassen diese Erklärung nicht zu. Wäre es so, so würde, wenn man die nitrisirte Meersalzsäure erwärmte, nitröses Gas frei werden, und doch erhält man nichts davon. Ich betrachte also wiederum die nitrisirte Meersalzsäure als eine Säure mit zwei Grundbasen, und trete in dieser Hinsicht der Idee des Hrn. Berthollets völlig bei (79).

(78) Anmerk. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird diese Gasart, aus gasförmigen Wasserstoff, und nitrösen Gas zusammengesetzt seyn, wenigstens läßt sich dieses mit Grunde vermuthen. Ihre eudiometrische Prüfung, und die Untersuchung des Rückstandes durch die Entzündung, müßte dieses entscheiden.

H.

(79) Anmerk. Wenn Hr. L. bei einer Erhitzung der nitrisirten Meersalzsäure kein nitröses Gas bekommen hat,

so ist mir das unbegreiflich, ich erhielt es allemal. Auch beweißt die entstehende gelbe Farbe dieser Säure, daß sie diesen Stoff aufgelößt enthält. Demohnerachtet will ich aber gar nicht leugnen, daß sie nicht auch eine unvollkommne Salpetersäure enthalten könnte, die hierbei allemal entstehen muß, weil die angewendete Salpetersäure, niemals total, sondern nur zum Theil, durch die Oxigenesirung der Meersalzsäure entsäuret werden kann. Daß aber diese Flüßigkeit wirklich oxigenesirte Meersalzsäure enthält, läßt sich durch mehr als einen Beweiß darthun. Man mache nemlich eine Mischung von zwei Theilen konzentrirter aber nicht rauchender, folglich oxigenisirter Salpetersäure, mit vier Theilen konzentrirter Meersalzsäure, in einer pneumatisch-chemischen Geräthschaft. Die Mischung beider Flüßigkeiten, wird sehr bald eine dunkelgelbe Farbe annehmen, und einen Geruch, der dem der oxigenisirten Meersalzsäure gänzlich gleich kommt. Man erwärme das Gefäß, und es wird sich sehr schnell eine gasförmige Flüßigkeit entwickeln, die sich, nach allen ihren Eigenschaften, wie oxigenesirt-meersalzsaures Gas verhält: folglich ist in dem Königswasser, oder der nitrisirten Meersalzsäure, wirkliche oxigenisirte Meersalzsäure vorhanden. Aus allem diesen schließe ich, daß, wenn die Salpetersäure zur Salzsäure kommt, sie ihren säurezeugenden Stoff an die Salzsäure absetzt; hierbei muß also der oxidirte Salpeterstoff, oder die Grundbasis der nitrösen Luft frei werden, die nun mit der übrigen Flüßigkeit verbunden bleibt, und ihr die gelbe Farbe ertheilt; die aber durch eine schnelle Erhitzung, nebst dem oxigenisirt-meersalzsauren Gas, zu gleicher Zeit entbunden wird. — H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Flußspathsäurestoffes, oder der vollkommnen Flußspathsäure, mit den salzfähigen Basen, nach dem Grade ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	
	Neue Nomenklatur.	Bemerk.
Kalk	Flußspaths. Kalk.	Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.
Schwererde . . .	Flußspaths. Schwererde.	
Magnesie	Flußspaths. Magnesie.	
Pflanzenalkali . .	Flußpaths. Pflanzenalkali.	
Sode	Flußspaths. Sode.	
Ammoniak . . .	Flußspaths. Ammoniak.	
Oxidirter Zink . .	Flußspaths. Zink.	
Oxidirtes Magnesium.	Flußspaths. Magnesium.	
Oxidirtes Eisen . .	Flußspaths. Eisen.	
Oxldirtes Blei . .	Flußspaths. Blei.	
Oxidirtes Zinn . .	Flußspaths. Zinn.	
Oxidirter Kobold .	Flußspaths. Kobold.	
Oxidirtes Kupfer .	Flußspaths. Kupfer.	
Oxidirter Nikkel . .	Flußspaths. Nikkel.	
Oxidirter Arsenik .	Flußspaths. Arsenik.	
Oxidirter Wißmuth .	Flußspaths. Wißmuth.	
Oxdirtes Quecksilber.	Flußspaths. Quecksilber.	
Oxidirtes Silber .	Flußspaths. Silber.	
Oxidirtes Gold . .	Fluthspaths. Gold.	
Oxidirtes Platinum .	Flußspaths. Platinum.	
u. auf deu trockn. Wege		
Thonerde	Flußspaths. Thon.	

Be-

Bemerkungen

über die Flußspathsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die Natur liefert uns die Säure ganz gebildet in dem Flußspath, in dem phosphorescirenden Spath, oder flußspathsauren Kalk (Fluate de chaux), sie ist darinn mit der Kalkerde verbunden, und bildet ein unauflößliches Salz.

Um die Flußspathsäure rein und frei von aller Verbindung zu erhalten, thut man Flußspath, oder flußspathsauren Kalk, in eine bleierne Retorte, man gießt vollkommene Schwefelsäure darüber, und fügt einen gleichfalls bleiernen Recipienten an die Retorte, der halb mit Wasser angefüllee ist. Man giebt eine gelinde Wärme, und die Flußspathsäure wird, nach ihrer Entwickelung, durch das Wasser im Rezipienten absorbirt. Da diese Säure bei dem gewöhnlichen Grade der Temperatur worinn wir leben, gasförmig ist, so kann man sie in einem solchen Zustande in der peaumatisch chemischen Quecksilber Geräthschaft auffangen, so wie man die gasförmige Meersalzsäure, und die gasförmige unvollkommene Schwefelsäure, wie auch die gasförmige Kohlensäure auffängt. Man muß sich bei dieser Operation metallener Gefässe bedienen, weil die Flußspathsäure, das Glas und die Kieselerde auflößt, sie theilt sogar diesen beiden Substanzen eine Flüchtigkeit mit, und führt sie in einem gasförmigen Zustande mit sich fort.

Die erste Kenntniß dieser Säure, haben wir Hrn. Marggraf zu verdanken, er hat sie aber nie anders, als mit einer beträchtlichen Menge Kiesel vereinigt erhalten; übrigens wußte er nicht, daß es eine eigene Säure sey.

Der Herzog von Liancourt hat in einem Aufsatze, der unter dem Namen des Hrn. Boulanger gedruckt ist, unsere Kenntnisse über die Eigenschaften der Flußspathsäure um vieles erweitert. Hr. Scheele aber scheint endlich die letzte Hand an diese Arbeit gelegt zu haben.

Jetzt bleibt nur noch zu bestimmen übrig, welches die Natur des flußspathsauren Grundstoffs ist: da es aber nicht scheint, daß man bis zur Zerlegung der Säure gekommen ist, so kann man noch keine Bemerkung vom der Natur ihres Grundstoffs haben. Wollte man in dieser Hinsicht einige Versuche wagen, so könnte man nur auf dem Wege der doppelten Verwandtschaft einigen glücklichen Erfolg hoffen (80).

(80) Anmerk. Noch neuerlich hat Hr. Monnet (Journal de physique April 1787. pag. 253.) einen Angriff gegen den verdienten Scheele gewagt, in welchem er es nicht nur versucht, diesen würdigen Mann aufs äußerste zu verkleinern, sondern auch zu beweisen, die Flußspathsäure sey bloß eine modifizirte Schwefelsäure. Eine solche Vermuthung muß, wenn man die Eigenschaften der Flußspathsäure damit vergleicht, im ganzen Ernste absurd genannt werden; Hr. Monnet giebt sich dadurch nicht allein außerordentlich bloß, sondern er zeigt auch sehr deutlich, wie wenig er im Stande ist einen Scheele zu widerlegen. Wäre auch nichts vorhanden, was die Eigenthümlichkeit dieser Säure karakterisirte, so würden ihre Kieselauflösende Eigenschaften schon hinreichend seyn, dieses zu thun. Wie man sie vortheilhaft anwenden kann, um Glas damit zu ätzen, hat der Hr. Professor Klaproth (Crells chem. Annal. 1786. 2. Band. S. 494.) zuerst gelehret. Er bedient sich dazu der flußspathsauren Dämpfe. Hr. Püymarin (im Journal de physique Juin 1788. pag. 419.) hat gleiche Bemerkungen nach ihm bekannt gemacht. Er bedient sich der flüßigen Flußspathsäure. H.

Sechzehnter Zusatz des Uebersetzers.

Es scheint überhaupt, daß die Flußspathsäure, ihrer ganzen Existenz nach in der Natur noch nicht hinreichend, und allgemein genug bekannt ist. Es ist zwar bekannt, daß sie häufig genug, mit dem Kalk verbunden, im Mineralreiche vorkommt; aber diese Verbindung ist auch die einzige die wir kennen. Es ist indessen doch auch zu vermuthen, daß sie mit andern Erdarten, vielleicht sogar mit einigen Metallen verbunden, angetroffen werden kann, und es mangeln uns bloß die Beobachtungen, welche dieses bestätigen. Alle Erfahrungen, die bis jezt über die Eigenschaften der Flußspathsäure angestellet worden sind, beweisen zwar, sie sey eine eigenthümliche Säure, die bis jezt mit keiner schon bekannten, hat verglichen werden können, aber das ist auch alles. Noch hat Niemand untersucht, wie sie sich zum säurezeugenden Stoffe, zum Phosphor, Schwefel, zur Kohle u. s. w. verhält; noch ist kein einziger Versuch bekannt, welcher uns beweisen könnte, ob man sie mit mehrern säurezeugenden Stoff verbinden, oder ob man ihr das natürliche Maas des säurezeugenden Stoffes entziehen kann. Hier ist also ein weites Feld offen, das den Chemikern Gelegenheit giebt, Beobachtungen zu machen, die ihnen einen bleibenden Ruhm versprechen. Versuche solcher Art, wie ich sie hier angegeben habe, würden uns, wenn sie auch nicht ganz vermögend wären, uns mit der wahren Natur jener Säure bekannt zu machen, doch wenigstens manchen richtigen Aufschluß über ihre saurefähige Basis geben. Die Art und Weise wie man wahrscheinlich operiren müßte, um die flußspathsäurefähige Basis, von ihrem säurezeugenden Stoffe zu trennen, habe ich bereits bei der gemeinen Meersalzsäure angegeben; eben diese Methoden würden auch hier angewendet werden können. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen, des oxigenesirten boraxsauren Grundstoffes mit den verschiedenen salzfähigen Basen, welche sich, nach dem Grade ihrer Affinität, mit dieser Säure vereinigen können.

Neue Nomenklatur.	
Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Boraxsaurer Kalk.
Schwererde	Boraxsaure Schwererde.
Magnesie	Boraxsaure Magnesie.
Pflanzenalkali . . .	Boraxsaures Pflanzenalkali.
Sode	Boraxsaure Sode.
Ammoniak.	Boraxsaures Ammoniak.
Thonerde	Boraxsaurer Thon.
Oxidirter Zink . . .	Boraxsaurer Zink.
Oxidirtes Eisen . . .	Boraxsaures Eisen.
Oxidirter Kobold . . .	Boraxsaures Blei.
Oxidirter Nikkel . . .	Boraxsaures Zinn.
Oxidirtes Blei . . .	Boraxsaurer Kobold.
Oxidirtes Zinn . . .	Boraxsaures Kupfer.
Oxidirtes Kupfer . . .	Boraxsaurer Nikkel.
Oxidirtes Queckſilber .	Boraxsaures Queckſilber.

Der größte Theil dieser Verbindungen war den ältern Chemisten, weder bekannt noch von ihnen benamt. Sie nannten diese Säure Sedativsalz, und ihre Verbindungen mit den Alkalien und der Kalkerde, wurden Sedativsalzverbindungen mit Pflanzenalkali, Sode und Kalk genannt.

Bemerkungen

über die Boraxsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Man giebt den Namen Boraxsäure einer konkreten Säure, die man aus dem Borax, einem Salze, das durch den Handel aus Indien zu uns kommt, erhalt. Obgleich schon in ganz ältern Zeiten der Borax bei den Künsten angewandt wurde, so hat man doch nur sehr ungewisse Kenntnisse von seinem Ursprung, so wie von der Art ihn zu gewinnen, und zu reinigen. Man kann aber vermuthen, daß er ein gediegenes Salz ist, das man in der Erde einiger Gegenden von Indien, und in den Wasser der Seen findet (81). Der ganze Handel dieses Salzes wird durch Holländer betrieben, sie sind lange Zeit allein in dem Besitz geblieben, es zu reinigen; allein die Herren Eguillier haben es in ihrer zu Paris angelegten Fabrike soweit gebracht, daß sie mit den Holländern wetteifern. Die Verfahrungsart dieser Reinigung ist übrigens noch ein Geheimniß (82). Die chemische Analyse hat uns gelehrt, daß der Borax ein Neutralsalz ist, in welchem die salzfähige Basis prädomnirt, daß diese Basis die

(81) Anmerk. Nach Saunders Bemerkung (Annales de Chemie. Tom. II. 1789. pag. 299.) findet sich der Tinkel oder rohe Borax, mit Steinsalz vermengt, im Grunde eines Sees, 15 Tagereisen von Thibet. N. Ostwärts von Tissoolembo. Er wird in großen Stücken aufgenommen, auf den Märkten zu Thibet verkauft und denn raffinirt. H.

(82) Anmerk. Geheimniß ist sie wohl nicht, sondern wird mehr dafür gehalten, durch eigene Erfahrung habe ich mich davon überzeugt, daß wenn man nach Hrn. Wieglebs Vorschlag den Tinkal gelinde kalzinirt, und ihn denn wieder auflößt, die Kristallisation des reinen Boraxes, ziemlich leicht erfolgt. H.

Sode ist, die zum Theil durch eine besondere Säure, welche lange Hombergs Sedativsalz genannt wurde, die wir aber mit den Namen Boraxsäure bezeichnen, neutralisirt ist.

Man trift diese Säure bisweilen frei, im Wasser der Seen: das Wassers der See Cherchiaio in Italien, enthält 94 und einen halben Gran in einer Pinte (83).

Um die Boraxsäure aus dem Borax abzuscheiden, und sie frei zu erhalten, wird er in siedendem Wasser aufgelößt, die Flüßigkeit warm durchgeseihet, und Schwefelsäure, oder eine jede andere Säure, welche zu der Sode mehr Verwandtschaft als die Boraxsäure besitzt, darüber gegossen, diese letztere scheidet sich sogleich ab, und schießt wenn man die Flüßigkeit kalt werden läßt, in Kristallen an. Man hat lange Zeit geglaubt, die Boraxsäure sey ein Produkt der Operation, wodurch man sie erhielte: folglich glaubte man auch, sie wäre nach der Säure deren man sich zu

(83) Anmerk. Seit Kurzen hat man die Boraxsäure frei in mehrern andern Körpern gefunden. Herr Hoefer (Memoria sopra il sale sedativo naturale della Toscana e de Borace, che con quello si compone etc. Firenze 1778) entdeckte diese Säure in den Wasser des Lagone cherchiajo, und Castel nuovo zuerst. Darauf fand es Hr. Prof. Winterl (Crells chem. Annalen fürs Jahr 1788. 1. B. S. 493.) in einem ungarischen Bergöle, und die Herren Westrumb (Crells chem. Annalen 1788. 1. B. S. 483.) und Heyer (daselbst 2. Band. S. 21.) entdeckten es im sogenannten kubischen Quarz oder Sedativspath, mit Kalkerde, Bittererde, Thonerde und Eisen verbunden. Die Herren Struve und Exchaquet glaubten dieses Salz (Magazin für die Naturkunde Helvetiens, von Höpfner 1. Band. S. 94.) aus Phosphorsäure und Thonerde, künstlich erzeugt zu haben, ich fand aber bei der Wiederholung ihrer Versuche (meine physik. chem. Versuche und Beobachtungen 2. B. 1789. S. 284.) daß das was sie für Borax hielten, phosphorsaures Mineralalkali war. Dem ohnerachtet ist es aber wohl zu vermuthen, daß diese Substanz einen zusammengesetzten Zustand besitzt. H.

ihrer Abscheidung von der Sode bedient hätte, verschieden. Heut zu Tage ist es aber hinlänglich bekannt, daß die Boraxsäure immer eine und eben dieselbe ist, auf welche Art man sie auch abgeschieden hat, doch so daß sie durch das Auswaschen von aller fremden Säure ist befreit worden, und daß man sie durch eine oder zwei aufeinander folgende Kristallisationen gereiniget hat.

Die Boraxsäure ist im Wasser und im Alkohol auflößbar. Sie hat die Eigenschaft der Flamme des letztern worinn man sie aufgelößt hat, eine grüne Farbe mitzutheilen.

Und dieses Umstandes wegen, hatte man geglaubt, sie enthielte Kupfer, allein kein entscheidender Versuch hat diesen Erfolg bestätigt; es ist wahrscheinlich, daß wenn der Borax bisweilen Kupfer enthält, dieses zufälliger Weise gegenwärtig ist.

Diese Säure verbindet sich mit den salzfähigen Basen, auf dem nassen und auf dem trocknen Wege. Die Metalle lößt sie nicht geradezu auf den nassen Wege auf, man kann aber diese Verbindung durch die doppelten Verwandtschaften bewirken.

Der obige Abriß stellt die verschiedenen Substanzen dar, mit welchen sich die Boraxsäure in der Ordnung der Verwandtschaften, die man auf dem nassen Wege bemerkt, verbinden kann; es erfordert aber eine merkliche Abänderung, wenn man die Operation auf dem trocknen Wege vornimmt, alsdenn muß die Thonerde welcher hier zuletzt steht, unmittelbar nach der Sode folgen.

Der Grundstoff der Boraxsäure ist gänzlich unbekannt, der säurezeugende Stoff sitzt so fest daran, daß man ihn noch durch nichts davon hat abscheiden können, man schließt nur annalogisch, daß der säurezeugende Stoff, so wie bei allen übrigen Säuren bei ihrer Erzeugung, mit in Verbindung geht.

Tabellariſcher Abriß

der Verbindnngen des oxigeneſirten Arſeniks, oder der Arſenikſäure, mit den ſalzfähigen Baſen, nach ihrer Affinität zu dieſer Säure.

Namen der ſalzfähigen Baſen	Namen der Neutralſalze.	Bemerkung.
Kalk	Arſenikſ. Kalk.	Dieſe Art von Salzen war den ältern Chemiſten gänzlich unbekannt. Macquer welcher die Verbindung der Arſenikſäure, mit dem Pflanzenalkali 1746. entdeckte, ſo wie ihre Verbindung mit der Sode, nannte dieſe Verbindungen arſenikaliſche Mittelſalze.
Schwererde . . .	Arſenikſ. Schwererde.	
Magneſie	Arſenikſ. Magneſie.	
Pflanzenalkali . .	Arſenikſ. Pflanzenalkali.	
Sode	Arſenikſ. Sode.	
Ammoniak . . .	Arſenikſ. Ammoniak.	
Thonerde	Arſenikſ. Thonerde.	
Oxidirter Zink . .	Arſenikſ. Zink.	
Oxidirtes Magneſium.	Arſenikſ. Magneſium.	
Oxidirtes Eiſen . .	Arſenikſ. Eiſen.	
Oxidirtes Blei . .	Arſenikſ. Blei.	
Oxidirtes Zinn . .	Arſenikſ. Zinn.	
Oxidirter Kobold . .	Arſenikſ. Kobold.	
Oxidirtes Kupfer . .	Arſenikſ. Kupfer.	
Oxidirter Nikkel . .	Arſenikſ. Nikkel.	
Oxidirter Wißmuth .	Arſenikſ. Wißmuth.	
Oxidirtes Queckſilber.	Arſenikſ. Queckſilber.	
Oxidirter Spießglanz	Arſenikſ. Spießglanz.	
Oxidirtes Silber . .	Arſenikſ. Silber.	
Oxidirtes Gold . .	Arſenikſ. Gold.	
Oxidirtes Platinum .	Arſenikſ. Platinum.	

Bemerkungen
über die Arsenikſäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Herr Macquer hat in einem Aufſatze der 1746. in den Memoires der Akademie abgedruckt worden iſt, gezeigt, daß, wenn man eine Miſchung von weiſen oxidirten Arſenik nnd Salpeter ins Feuer bringt, man ein Neutralſalz erhält, das er arſenikaliſches Neutralſalz (sal neutre arsenical) benannt hat. Zu der Zeit da Hr. Macquer dieſen Aufſatz öffentlich bekannt machte, wußte man die Urſache dieſer ſonderbaren Erſcheinung, und wie eine metalliſche Subſtanz die Rolle einer Säure ſpielen könnte, noch gar nicht zu erklären. Neuere Verſuche haben uns aber gelehrt, daß der Arſenik bei dieſer Operation oxigeneſirt wird, daß er der Salpeterſäure ihren ſäurezeugenden Stoff raubt, und mit Hülfe dieſes Grundſtoffes, in eine wirkliche Säure verwandelt wird, welche ſich nachher mit dem Alkali verbindet. Jetzt kennt man noch andere Mittel den Arſenik nicht allein zu oxigeneſiren, ſondern auch die Arſenikſäure frei und auſſer aller Verbindung zu erhalten, die einfachſte Art iſt, den weißen oxidirten Arſenik in ſeinem dreifachen Gewichte von Meerſalzſäure aufzulöſeu; zu dieſer Auflöſung wenn ſie noch kochend iſt, doppelt ſoviel Salpeterſäure an Gewicht als Arſenik, zu gießen, und alles bis zur Trockne zu verdunſten, die Salpeterſäure wird bei dieſer Operation zerlegt, ihr ſäurezeugender Stoff tritt an den oxidirten Arſenik, um ihn in Säure zu verwandeln, der ſalpeterſaure Grundſtoff verfliegt aber als nitröſes Gas. Was die Meerſalzſäure betrift, ſo verwandelt ſie ſich in meerſalzſaures Gas, und man kann ſie durch die Deſtillatinn wieder erhalten. Man ver-

ſichert ſich, daß keine fremde Säure mehr zurück⸗bleibt, indem man die verdickte Säure ſo lange kalzinirt, bis ſie zu Glühen anfängt, was alsdenn in dem Schmelztiegel bleibt, iſt reine Arſenikſäure.

Es giebt noch verſchiedene andere Arten den Arſenik in Säure umzuändern. Die Verfahrungs⸗art deren Hr. Scheele ſich bedient, und die Hr. von Morveau mit ſehr glücklichen Erfolg wieder⸗holt hat, beſtehet darinn, daß man Meerſalzſäure über Braunſtein deſtilliret, die Säure nimmt ſäure⸗zeugenden Stoff daraus an, wie ich ſchon ander⸗wärts geſagt habe, und geht mit Säureſtoff über⸗ſetzt, als oxigeneſirte Meerſalzſäure über, man em⸗pfängt ſie in einem Rezipienten, worin man weißen oxidirten Arſenik, mit etwas deſtillirtem Waſſer bedeckt, gethan hat. Der weiße Arſenik zerlegt die oxigeneſirte Meerſalzſäure, er raubt ihr das Uebermaß vom ſäurezeugenden Stoff, und wird in Arſenikſäure verwandelt. Die Meerſalzſäure wird aber in ihrem gewöhnlichen Zuſtande wieder abge⸗ſchieden.

Man ſcheidet dieſe beiden Säuren voneinan⸗der, indem man ſie bei einer geringen Wärme de⸗ſtilliret, die man jedoch gegen das Ende vermehrt: die Meerſalzſäure geht über und die Arſenikſäure bleibt in einer weißen und verdickten Geſtalt zu⸗rück. In dieſen Zuſtande iſt ſie viel weniger flüch⸗tig, als der weiße oxidirte Arſenik. Sehr oft ent⸗hält die Arſenikſäure noch einen Theil des weißoxi⸗dirten Arſeniks, der nicht hinlänglich mit ſäurezeu⸗gendem Stoff verbunden worden war, aufgelößt. Man iſt dieſer Schwierigkeit aber nicht ausgeſetzt, wenn man vermittelſt der Salpeterſäure operirt, und wenn man ſo oft neue Säure hinzuthut, bis kein nitröſes Gas mehr erſcheint.

Nach diesen verschiedenen Bemerkungen werde ich die Arsenikſäure so bestimmen: sie ist eine weiße metallische Säure, konkret, feuerbeständig bei einem Grade des Feuers der sie glühend macht, durch die Verbindung des Arseniks mit dem säurezeugendem Stoff erzeugt, eine Säure die sich im Wasser auflößt, und sich mit einer großen Menge salzfähiger Grundbasen verbinden läßt (84).

(87) Anmerk. Hier kann man noch hinzusetzen eine Säure, die sich sehr leicht ihres säurezeugenden Stoffs berauben, und dadurch bald in weißoxidirten Arsenik, bald in Arsenikkönig, umwandeln läßt. Die Erzeugung der Arseniksäure, kann außer den angegebenen Methoden, auch noch auf manchem andern Wege unternommen werden; und es kann dieses zum deutlichsten Beispiel dienen, daß die Salpetersäure nicht als Säure, sondern nur vermöge ihres säurezeugenden Stoffes, die Bildung der Arseniksäure bewirkt. Zu diesen Methoden verdient vorzüglich die wiederholte Sublimation des Arsenikkönigs, oder des weißoxidirten Arseniks, in Gefäßen die mit säurezeugendem Gas gefüllet sind, gezählt zu werden. Man erhält dabei die reine Arseniksäure, und man siehet das Gas gänzlich verschwinden: folglich bedarf es weiter nichts als einer Sättigung des Arseniks mit dem säurezeugenden Stoffe, um ihn in Arseniksäure zu verwandeln. Uebrigens läßt sich der säurezeugende Stoffe auch auf dem analytischen Wege in dieser Säure darthun. Um dieses zu beweisen, darf man nur Arseniksäure mit Schwefel vermischt, einer Destillation unterwerfen, man erhält dabei weißoxidirten Arsenik, und Schwefelsäure. Folglich hat der Schwefel den säurezeugenden Stoff geraubt, und damit die Schwefelsäure gebildet, die ihres säurezeugenden Stoffs beraubte Arseniksäure, ist alsdann wieder in weißen Arsenik verwandelt worden. H.

Tabellarischer Abriß,

der Verbindungen der oxigenesirten Molybdäns- oder Molybdänsäure mit den salzfähigen Basen nach alphabetischer Ordnung *).

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Molybdänsaure Thonerde.
Pflanzenalkali . . .	Molybdänsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak	Molybdänsaurer Ammoniak.
Oxidirter Arsenik . .	Molybdänsaurer Arsenik.
Schwererde	Molybdänsaure Schwererde.
Oxidirtes Blei . . .	Molybdänsaures Blei.
Oxidirtes Eisen . . .	Molybdänsaures Eisen.
Oxidirtes Gold . . .	Molybdänsaures Gold.
Oxidirter Kalk . . .	Molybdänsaurer Kalk.
Oxidirter Kobold . . .	Molybdänsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . . .	Molybdänsaures Kupfer.
Oxidirtes Magnesie . . .	Molybdänsaure Magnesie.
Oxidirtes Magnesium . .	Molybdänsaures Magnesinm.
Oxidirter Nikkel . . .	Molybdänsaurer Nikkel.
Oxidirtes Platinum . .	Molybdänsaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber .	Molybdänsaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber . . .	Molybdänsaures Silber.
Sode	Molybdänsaure Sode.
Oxidirter Spiesglanz .	Molybdänsaurer Spiesglanz.
Oxidirter Wißmuth . .	Molybdänsaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . . .	Molybdänsaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . . .	Molybdänsaures Zinn.

*) Die alphabetische Anordnung mußte hier befolgt werden, da man die Affinitaten dieser Säure zu diesen Körpern noch nicht kennt. Die Erfindung dieser Säure so wie viele andere, ist man Hrn. Scheele schuldig.

Anmerk. Diese ganze Classe von Salzen ist erst neuerlich entdeckt worden, vorher waren sie noch gar nicht benamt.

Bemerkungen

über die Molybdänsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Das Wasserblei oder Molybdän ist eine besondere Substanz, die sich soweit oxidiren läßt, daß sie sich in eine wahre konkrete Säure verwandelt. Um dieses zu erlangen, thut man einen Theil mineralisirte Molybdänsäure, so wie sie in der Natur vorhanden ist, und die eine wahre sulphurisirte Molybdänsäure ausmacht, in eine Retorte, man gießt fünf oder sechs Theile, mit ohngefähr einem viertheil Wasser verdünte Salpetersäure hinzu, und destillirt die Mischung. Der säurezeugende Stoff aus der Salpetersäure, greift das Molybdänum und den Schwefel an, und verwandelt das eine in einem oxidirten Metallstoff, den leztern aber in Schwefelsäure. Man gießt wieder neue Salpetersäure in eben dem Verhältnisse hinzu, und wiederholt dieses vier bis fünfmal, und wenn keine rothe Dünste mehr aufsteigen, so ist das Molybdänum soweit oxidirt, und mit soviel säurezeugendem Stoff verbunden, als es vermöge dieses Mittels annehmen kann. Die Säure findet sich alsdenn auf den Boden der Retorte, in einer weißen Gestalt und pulverartig wie Kreide.

Diese Säure ist schwer auflößbar, und man kann sie ohne Gefahr viel davon zu verlieren mit warmen Wasser waschen, und diese Vorsicht ist nöthig, um sie von den letzten Theilen der Schwefelsäure die noch daran hängen können, zu befreien (85).

(85) Anmerk. Diese Methode die Molybdänsäure auszuscheiden, ist zu kostspielig, als daß sie im Allgemeinen mit Vortheil angewendet werden könnte. Oekonomischer verfährt man daher, wenn 100 Theile von seiner

Bergart befreites Molybdän, mit 400 Theilen trocknen Mineralalkali geschmolzen werden, wenn man die erhaltene Masse, in destillirtem Wasser auflößt, und so lange mit Salpetersäure mischt, bis diese prädominiret. Hier wird aller Schwefel zu Boden geschlagen, wird die Lauge filtrirt, so enthält sie nicht allein das erzeugte salpetersaure Alkali, sondern auch die Molybdänsäure aufgelößt. Wird sie bis zur Trockne verdünstet, und denn mit wenigem Wasser übergossen, so lößt dieses den Salpeter auf, und die Molybdänsäure, die schwer auflößlich ist, bleibt als ein gelbes Pulver zurück.

Noch eine andre Methode diese Säure zu bereiten, die ich bewährt gefunden habe, besteht darinn, daß man einen Theil reines Molybdänum mit zwei Theilen Salpeter mischet, und die Mischung in einem glühenden Schmelztiegel trägt. Hiebei wird der Schwefel in Schwefelsäure verwandelt, und die Molybdänsäure, verbindet sich mit dem Alkali im Salpeter. Man lößt sodann die Masse in Wasser auf, und setzt ihr solange verdünte Schwefelsäure zu, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Der Präzipitat, welcher jetzt die abgeschiedene Molybdänsäure ist, wird, da er nur in zwanzig Theilen Wasser auflößbar ist, mit reinem Wasser ausgewaschen, und denn getrocknet. Wie es scheint, so sind die Meinungen über die natürliche Beschaffenheit des Molybdäns, noch immer sehr getheilt, einige halten es für eine Verbindung von Molybdänsäure und Schwefel, andere für Regulus, ohne Verbindung mit Schwefel. Ich habe mancherlei Arten vom Molybdänum unter den Händen gehabt, aber noch nie fand ich eine, in der nicht der Schwefel sich sehr deutlich darstellete. Die mehresten Chemiker haben das Altenberger in Quarz brechende Molybdänum untersucht, und die wenigsten wollen den Schwefel darinn gefunden haben: ich fand ihn darinn allemal. Man erhitze diese Substanz nur, nachdem sie vorher zerkleinert worden ist, so dampft der Schwefel aus, man schmelze sie mit Alkali zusammen, so entsteht eine Auflösung des Molybdäns in sulphurisirtem Alkali; man löße dieses Produkt in Wasser auf, und setze irgend eine Säure hinzu, so fällt Schwefel zu Boden. Man werfe Molybdänum in einen glühenden Schmelztiegel, so brennt der Schwefel mit einer blauen Flamme ab. Man detonire es mit Salpeter, so entstehet schwefelsaures Pflanzenalkali. Wem diese Beweise nicht genügen, wer nach diesen Thatsachen noch den Schwefel im Molybdänum leugnen kann und will, dem weis ich nicht zu rathen. Aber jene analytischen Methoden sind

es noch nicht einmal allein, wodurch der Schwefel dargethan werden kann, auch die Synthesis bestätigt dieses. Scheele selbst bewieß es ja schon bei seiner ersten Untersuchung über diesen Gegenstand, daß wenn man die Molybdänsäure mit Schwefel zusammen schmelzt, ein regenerirtes metallischglänzendes Molybdänum erhalten wird. Hier kann doch ohnmöglich ein Regulus gebildet seyn, und wenn dieses hier der Fall nicht ist, wenn dieses hier absichtlich erzeugte sulphurisirte Molybdänum, alle Eigenschaften des Natürlichen besitzt, wenn der metallische Glanz von der Gegenwart des Schwefels abhängig ist; so muß dieses auch der Fall beim natürlichen seyn. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Tungsteins: oder der Tungsteinsäure mit den salzfähigen Basen.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Tungsteinsaurer Kalk.
Schwererde	Tungsteinsaure Schwererde.
Magnesie	Tungsteinsaure Magnesie.
Pflanzenalkali . . .	Tungsteinsaures Pflanzenalkali.
Sode	Tungsteinsaure Sode.
Ammoniak	Tungsteinsaures Ammoniak.
Thonerde	Tungsteinsaure Thonerde.
Oxidirter Arsenik . .	Tungsteinsaurer Arsenik.
Oxidirtes Blei . . .	Tungsteinsaures Blei.
Oxidirtes Eisen . . .	Tungsteinsaures Eisen.
Oxidirtes Gold . . .	Tungsteinsaures Gold.
Oxidirter Kobold . . .	Tungsteinsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . .	Tungsteinsaures Kupfer.
Oxidirtes Magnesium .	Tungsteinsaures Magnesium.
Oxidirter Nikkel . .	Tungsteinsaurer Nikkel.
Oxidirtes Platinum .	Tungsteinsaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber .	Tungsteinsaures Quecksilber.
Oxidirtes Molybdän .	Tungsteinsaures Molybdän.
Oxidirtes Silber . .	Tungsteinsaures Silber.
Oxidirter Spießglanz .	Tungsteinsaurer Spießglanz.
Oxidirter Wißmuth .	Tungsteinsaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . . .	Tungsteinsaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . . .	Tungsteinsaures Zinn.

Be-

Bemerkungen
über die Tungsteinsäure, und den Abris ihrer Verbindungen.

Den Namen Tungstein giebt man einem besondern Metall, dessen Miner mit der des Zinns verwechselt worden ist, dessen Kristallisation mit der des Granats Aehnlichkeit hat, und dessen spezifische Schwere, die Schwere des Wassers 6000mal, wenn man diese zu 1000 annimmt, übertrift, das endlich bald eine perlenweiße, bald röthliche, bald gelbe Farbe hat. Man findet ihn an mehrern Orten in Sachsen und Böhmen. Der Wolfram ist ebenfalls eine wahre Tungsteinminer, die man häufig in den Bergwerken von Cornwallis antrift.

Das Metall welches den Namen Tungstein führt, ist in diesen beiden Arten der Minern oxidirt enthalten. Es scheint sogar, daß es in der Tungsteinminer über den oxidirten Zustand hinausgeht, daß es die Stelle der Säure darinn vertritt, die mit dem Kalk verbunden ist. Um diese Säure frei zu erhalten, mischt man einen Theil Tungsteinminer, mit vier Theilen kohlensaurem Alkali, und läßt die Mischung in einem Tiegel schmelzen. Wenn die Materie kalt geworden ist, stößt man sie zu Pulver, und gießt 12 Theile siedendes Wasser darüber, hierauf setzt man Salpetersäure zu, welche, vermöge einer nähern Affinität an das Alkali tritt, und die Tungsteinsäure daraus entwickelt, die sich sogleich in einem trocknen Zustande niederschlägt. Man kann noch einmal Salpetersäure darauf gießen, die man bis zur Trockne verdünstet, und so fortfahren, bis sich keine rothe Dämpfe mehr davon entwickeln, und alsdenn ist man versichert, daß sie völlig mit dem säurezeugenden Stoff gesättigt ist.

Will man die Tungsteinsäure rein erhalten, so muß man das Schmelzen der Miner mit kohlensaurem Alkali, in einem Schmelztiegel von Platinum vornehmen, sonst würde sich die Erde des Tiegels mit den Produkten vermischen, und die Reinlichkeit der Säure verderben (86).

Die Verwandtschaften der Tungsteinsäure mit den oxidirten Metallen sind noch nicht bestimmt, und aus diesen Grunde habe ich ihre Verbindungen nach dem Alphabet geordnet; was aber die übrigen salzfähigen Substanzen betrift, so habe ich sie nach ihrer Verwandtschaft mit der Tungsteinsäure geordnet. Diese ganze Klasse von Neutralsalzen haben die alten Chemisten weder gekannt noch benamt.

(86) **Anmerk.** Die bequemste Art diese Säure aus dem Tungstein zu scheiden, befolgt man, wenn ein Theil desselben mit vier bis sechs Theilen reiner Salpetersäure gekocht wird, diese nimmt die Kalkerde daraus in sich, und läßt die Tungsteinsäure, welche sich nicht auflößt, als ein weißgelbes Pulver zurück. Die beste Art diese Säure zu reinigen, geschiehet, wenn man sie, sie mag aus dem Tungstein oder dem Wolfram geschieden seyn, mit reinem flüßigen Ammoniak auflößt, und sie denn daraus, durch Salpetersäure wieder pärzipitirt.

Sie besitzt alsdenn eine ganz weiße Farbe, lößt sich in 40 Theilen siedenden Wasser auf, und schmelzt, mit dem mikrokosmischen Salze verbunden, zu einer dunkelblauen Glasperle, die an der Luft zerfließt. Ob sich diese Säure wirklich reduziren läßt, wie die Herren d'Elhuyar gefunden haben wollen, daran zweifle ich noch, wenigstens sahe ich vor Kurzem ganz neue Versuche darüber von dem Hrn. Prof. **Klaproth** bei dem stärksten Feuersgrade in der hiesigen königl. Münze anstellen, aber ohne allen Erfolg; das Tungsteinpulver war schwarz worden, kaum zusammengesintert, konnte aber nicht für einen Regulus erkannt werden. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindung des oxigenesirten Weinsteinsäure-stoffes, oder der Weinsteinsäure mit den salzfähigen Basen, nach Ordnung ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Weinsteinsaurer Kalk.
Schwererde. . . .	Weinsteinsaure Schwererde.
Magnesie	Weinsteinsaure Magnesie.
Pflanzenalkali . . .	Weinsteinsaures Pflanzenalkali.
Sode	Weinsteinsaure Sode.
Ammoniak	Weinsteinsaures Ammoniak.
Thonerde	Weinsteinsaurer Thon.
Oxidirter Zink . . .	Weinsteinsaurer Zink.
Oxidirtes Eisen. . .	Weinsteinsaures Eisen.
Oxidirtes Magnesium .	Weinsteinsaures Magnesium.
Oxidirter Kobold . .	Weinsteinsaurer Kobold.
Oxidirter Nikkel . .	Weinsteinsaurer Nikkel.
Oxidirtes Blei . . .	Weinsteinsaures Blei.
Oxidirtes Zinn . . .	Weinsteinsaures Zinn.
Oxidirtes Kupfer . .	Weinsteinsaures Kupfer.
Oxidirter Wißmuth. .	Weinsteinsaurer Wißmuth.
Oxidirter Spießglanz .	Weinsteinsaurer Spießglanz.
Oxidirter Arsenik . .	Weinsteinsaurer Arsenik.
Oxidirtes Silber . .	Weinsteinsaures Silber.
Oxidirtes Quecksilber .	Weinsteinsaures Quecksilber.
Oxidirtes Gold . . .	Weinsteinsaures Gold.
Oxidirtes Platinum. .	Weinsteinsaures Platinum.

Bemerkungen
über die unvollkommne Weinsteinsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Jedermann kennt den Weinstein, der sich nach geendigter Gährung des Weins rund um in dem innern der Fässer ansetzt. Dieses Salz ist aus einer eignen Säure, mit Pflanzenalkali verbunden, zusammengesetzt, aber so daß die Säure in beträchtlichem Uebermaß vorhanden ist.

Hr. Scheele hat den Chemikern ein Mittel, diese Säure rein zu erhalten, angezeigt. Er hat bemerkt, daß diese Säure mehr Verwandtschaft zum Kalk als zum Alkali hat, und er schreibt also vor, damit anzufangen, den gereinigten Weinstein in siedenden Wasser aufzulösen, und so lange Kalk hinzuzusetzen, bis alle Säure gesättigt sey. Der weinsteinsaure Kalk, welcher erzeugt wird, ist ein fast unauflößliches Salz, welches in der Flüßigkeit zu Boden fällt, besonders wenn sie kalt geworden ist, man scheidet sie aber durch Abgießung davon, man wäscht den Bodensatz mit kaltem Wasser ab, und trocknet ihn. Nach diesem gießt man mit 8 bis 9mal seines Gewichts, mit Wasser verdünnte Schwefelsäure darüber, man läßt die Mischung bei einer gelinden Wärme zwölf Stunden lang digeriren, indem man sie von Zeit zu Zeit umrührt. Die Schwefelsäure bemächtigt sich des Kalks, erzeugt schwefelsauren Kalk, und die Weinsteinsäure wird frei.

Während dieser Digestion entwickelt sich eine geringe Menge Gas, das man noch nicht untersucht hat. Nach zwölf Stunden gießt man die Flüßigkeit ab, man wäscht den schwefelsauren Kalk mit kalten Wasser aus, um die an ihm klebenden Theilchen der Weinsteinsäure abzusondern, man thut alles Aussüß-

wasser zur ersten Flüßigkeit, seiht sie durch und verdunstet sie, und man erhält nun die Weinsteinsäure im konkreten Zustande. Zwei Pfund gereinigter Weinstein, geben ohngefähr 12 Unzen Säure. Die zu dieser Menge Weinstein erforderliche Schwefelsäure ist 8 bis 10 Unzen konzentrirte Säure, welche man, wie oben gesagt worden, mit 8 bis 9 Theilen Wasser verdünnet (87).

Da der entzündliche Grundstoff bei dieser Säure im Uebermaß vorhanden ist, so haben wir ihr die Endigung en eux (unvollkommen) gelassen, und wir haben die Resultate der Verbindung dieser Säure mit salzfähigen Basen unvollkommen weinsteinsaure Neutralsalze genannt (88).

(87) Anmerk. Es sind zwei Methoden bekannt, die Weinsteinsäure vermittelst der Kalkerde zu scheiden, einmal mit luftleerem Kalk, das andremal mit luftsaurem Kalk. In sofern Hr. Lavoisier hier von einer nähern Affinität der Weinsteinsäure zur Kalkerde als zum Alkali redet, muß er die Anwendung des luftleeren Kalks verstanden haben, welches auch damit übereinstimmt, daß er sagt: „zwei Pfund Weinstein geben 12 Unzen Säure.“ Eine solche Quantität, kann nur bei seiner gänzlichen Zerlegung erhalten werden. Wendet man luftsauren Kalk an, so nimmt dieser nur allein den prädominirenden Theil der Weinsteinsäure in sich, ohne denjenigen Theil zu scheiden, der mit dem Alkali gebunden ist; in diesem Fall konnte ich aber nie mehr als höchstens 5 Unzen Säure, aus einem Pfunde Weinstein erhalten. H.

(88) Anmerk. **Unvollkommne Weinsteinsäure** nennt Hr. Lavoisier diese Säure, weil er annimmt, daß sie noch nicht soviel vom säurezeugenden Stoff enthält, als wie sie aufzunehmen vermag. Er nennt sie daher acide tartareux, und die aus ihrer Verbindung mit den salzfähigen Basen dargestelleten Neutralsalze — **unvollkommen weinsteinsaure Neutralsalze** (tartarites). Wenn es eine **vollkommne Weinsteinsäure** giebt, so würde diese im Französischen acide tartarique und ihre neutralsalzigten Verbindungen würden tartarates heißen. Eine solche vollkommne Weinsteinsäure ent-

Der Grundstoff der unvollkommnen Weinsteinsäure ist der karbon-hydrosirte, oder hydrokarbonisirte Stoff, und es scheint daß er darinn weniger als in der Sauerkleesäure oxigenisirt ist. Die Versuche des Hrn. Hassenfratz scheinen zu beweisen, daß der azotische Stoff auch zu dieser Verbindung kommt, und sogar in ziemlich großer Menge darinn enthalten ist. Wird die unvollkommne Weinsteinsäure oxigenisirt, so wird sie in Sauerkleesäure, in Aepfelsäure und in unvollkommne Essigsäure verwandelt; allein es ist wahrscheinlich, daß das Verhältniß des Wasserstoffs und des Kohlenstoffs bei diesen Umwandlungen sich ändert, und daß der Unterschied in dem Grade der Säurung, nicht die einzige Ursache ist, welche die Verschiedenheit dieser Säuren bewirkt (89).

Verbindet sich die unvollkommne Weinsteinsäure mit dem feuerbeständigen Alkali, so ist sie zweier Grade der Sättigung fähig, die erste macht ein Salz worinn die Säure im Uebermaß enthalten, welches man sehr uneigentlich Weinsteinrahm nennt, das wir **säuerlich weinsteinsaures Pflanzenalkali** (tartrite acidule de pottasse) genannt haben. Eben dieselbe Verbindung giebt durch einen zweiten Grad der Sättigung ein vollkommnes Neutralsalz, das wir schlechtweg, unvollkommen weinsteinsaures Alkali (tartarite de pottasse) nennen, und das in der Pharmacie unter dem Namen tartarisirter Weinstein bekannt ist. Eben diese Säure mit der Sode bis zur Sättigung verbunden, giebt unvollkommen weinstein-

steht nun freilich, wenn der gemeinen ein Zusatz vom säurezeugenden Stoffe gegeben wird, wobei Hr. Lavoisier aber das Produkt Sauerkleesäure (acide oxalique) nennt; da also in diesem Betracht bis jetzt keine vollkommne Weinsteinsäure vorhanden ist, so habe ich das Beiwort unvollkommen auf der Tabelle ganz weggelassen. H.

saure Sode (tartarite de Soude). Ein Salz das unter dem Namen Seignette, oder auch Rochellsalz bekannt ist.

(89) Anmerk. Man wird sich aus dem Vorigen erinnern, daß Hr. Lavoisier die Verbindung des Kohlenstoffs mit den Wasserstoff, wenn ersterer darinn prädominirt — karbon-hydrosirten Grundstoff (radical carbone-hydreux), und wenn in einer solchen Verbindung der Wasserstoff prädominirt das Produkt hydrokarbonisirter Stoff (radical hydro-carboneux) nennt. Nun entstehen aber ihm zufolge, aus dergleichen Verbindungen, die Grundbasen der Pflanzensäuren, die mit einer geringen Menge vom säurezeugenden Stoffe verbunden, bald Zucker, bald Gummi, bald Schleim, bald Amylum darstellen können; mit dem säurezeugenden Stoffe aber mehr oder weniger gesättigt, die verschieden gearteten Pflanzensäuren. Im gegenwärtigen Artikel setzt er aber hinzu, daß nicht allein die Oxigenesirung, die Entstehung der verschieden gearteten Säuren bewirke, sondern daß auch eine Veränderung im Verhältniß des Kohlen- und Wasserstoffes dabei vorgehen müsse, daß selbst bei einigen das Azote mit ins Spiel komme. Will man nun nach der phlogistischen Lehre den Zucker, z. B. als das Produkt einer Verbindung von Pflanzensäure mit Phlogiston betrachten, und dabei voraussetzen, daß Luftsäure einen Bestandtheil der Pflanzensäuren ausmache; daß aber Phlogiston und inflammable Luft (gasförmiger Wasserstoff nach Hrn. Lavoisier) einerlei sey, so stimmen diese beide Theorien ziemlich überein. Was also nach Hrn. Lavoisier dem Zucker säurezeugenden Stoff geben heißt, hieße nach der phlogistischen Theorie, ihm sein Phlogiston rauben. Man untersuche aber alle Erfolge ganz genau, und denn wird man gestehen müssen, daß wo Hr. Lavoisier die Wahrheit nicht ganz gefunden hat, er ihr doch um ein Beträchtliches näher gerückt ist. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten äpfelsauren Grundstoffs, oder der Aepfelsäure mit den salzfähigen Basen, in alphabetischer Ordnung.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Aepfelsaure Thonerde.
Pflanzenalkali . . .	Aepfelsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	Aepfelsaures Ammoniak.
Arsenik	Aepfelsaurer Arsenik.
Blei	Aepfelsaures Blei.
Eisen	Aepfelsaures Eisen.
Gold	Aepfelsaures Gold.
Kalk	Aepfelsaurer Kalk.
Kobold	Aepfelsaurer Kobold.
Kupfer	Aepfelsaures Kupfer.
Magnesie	Aepfelsaure Magnesie.
Magnesium . . .	Aepfelsaures Magnesium.
Nikkel	Aepfelsaurer Nikkel.
Platinum	Aepfelsaures Platinum.
Quecksilber . . .	Aepfelsaures Quecksilber.
Schwererde . . .	Aepfelsaure Schwererde.
Silber	Aepfelsaures Silber.
Sode	Aepfelsaure Sode.
Spießglanz . . .	Aepfelsaurer Spießglanz.
Wißmuth	Aepfelsaurer Wißmuth.
Zink	Aepfelsaurer Zink.
Zinn	Aepfelsaures Zinn.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die Aepfelsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die Aepfelsäure findet man ganz gebildet in dem Safte der sauren Aepfel, sie mögen reif oder unreif seyn, so wie auch in einer großen Anzahl anderer Früchte. Um sie zu erhalten, wird der Aepfelsaft mit Alkali oder Sode gesättiget, und denn die gesättigte Flüßigkeit, mit aufgelößtem essigsauren Blei (acetite de plomb) vermischt. Hier geht eine Verwechselung der Bestandtheile vor, die Aepfelsäure verbindet sich mit dem Blei, und schlägt sich nieder, diesen Niederschlag oder vielmehr dieses Salz, welches fast unauflößlich ist, wäscht man wohl aus, nach diesen gießt man verdünnte vollkommne Schwefelsäure darauf, diese entwickelt die Aepfelsäure, sie bemächtigt sich des Bleis, und erzeugt damit ein schwefelsaures Blei, welches ebenfalls sehr schwer auflößlich ist, und daher vermittelst des Durchseihens davon geschieden werden kann, wobei die Aepfelsäure flüßig zurück bleibt. Diese Säure ist mit der Citronensäure, und mit der unvollkommnen Weinsteinsäure, in einer großen Anzahl Früchten gemischt, sie steht beinahe zwischen der Sauerkleesäure, und der Essigsäure in der Mitte, und dieses hat Hrn. Hermbstaedt bewogen, ihr den Namen unvollkommner Essig zu geben. Sie enthält mehr säurezeugenden Stoff, als die Sauerkleesäure, aber weniger als die Essigsäure, und von der leztern ist sie auch durch die Natur ihres Grundstoffs verschieden, der etwas mehr Kohlenstoff und etwas weniger Wasserstoff als jene enthält. Man kann sie durch die Kunst erzeugen, wenn man Zucker mit Salpetersäure behandelt. Wenn man sich einer durch

Wasser verdünnten Säure bedient, so bilden sich keine sauerkleesaure Kristalle; allein die Flüßigkeit enthält wirklich zwei Säuren, nemlich die Sauerkleesäure, und die Aepfelsäure, und wahrscheinlich sogar unvollkommne Weinsteinsäure.

Um sich davon zu versichern, darf man nur Kalkwasser in die Flüßigkeit gießen, so erzeugt sich Weinsteinsaurer und sauerkleesaurer Kalk, die sich als unauflößlich zu Boden setzen, zu gleicher Zeit bildet sich äpfelsaurer Kalk (malate de chaux), der aufgelößt bleibt. Um diese Säure rein und frei zu haben, zerlegt man den äpfelsauren Kalk, durch essigsaures Blei, und man raubt alsdenn das Blei der Aepfelsäure wieder, vermittelst der Schwefelsäure, eben so, als wenn man die Operation, mit dem Apfelsafte geradezu vornimmt (90).

(90) Anmerk. Man erkennt sehr bald, daß Hr. Lavoisier in diesem Artikel die Aepfelsäure nach der Art behandelt hat, wie ich sie (im ersten Bande meiner physik. chem. Versuche und Beobachtungen S. 305.) beschrieben habe, dort sagte ich freilich, sie sey das Mittel zwischen der Essig- und Sauerkleesäure. Mein Freund Hr. Westrumb bewieß aber darauf (kleine physik. chem. Abhandlung. 2. B. 1s Heft. S. 357) sie sey das Mittel zwischen Weinstein- und Sauerkleesäure, und ich bin durch Wiederholung meiner ersten Arbeiten, gleichfalls geneigt gemacht worden, seiner Erklärung beizutreten. Was bei der Behandlung des Zuckers mit schwacher Salpetersäure vorgeht, muß also bei den natürlichen Obstfrüchten, durch eine innere Gährung bewirkt werden, um die Aepfelsäure darinn zu erzeugen. Ob es aber eigentlich werth ist, der Aepfelsäure eine eigene Classe anzuweisen, das überlasse ich dem chemischen Publikum zur Entscheidung ich für mein Theil kann es nicht wohl begünstigen. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenisirten citronensauren Grundstoffes, oder der Citronensäure, mit den salzfähigen Basen, nach der Ordnung ihrer Affinitäten zu dieser Säure *)

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	Bemerkung.
Schwererde . .	Citronens. Schwererde.	
Kalk	Citronens. Kalk.	
Magnesie . . .	Citronens. Magnesie.	
Pflanzenalkali . .	Citronens. Pflanzenalkali.	
Sode	Citronens. Sode.	Alle die Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.
Ammoniak . . .	Citronens. Ammoniak.	
Oxidirter Zink . .	Citronens. Zink.	
Oxidirtes Magnesium.	Citronens. Magnesium.	
Oxidirtes Eisen . .	Citronens. Eisen.	
Oxidirtes Blei . .	Citronens. Blei.	
Oxidirter Kobold .	Citronens. Kobold.	
Oxidirtes Kupfer .	Citronens. Kupfer.	
Oxidirter Arsenik .	Citronens. Arsenik.	
Oxidirtes Quecksilber.	Citronens. Quecksilber.	
Oxidirter Spießglanz.	Citronens. Spießglanz.	
Oxidirtes Silber .	Citronens. Silber.	
Oxidirtes Gold . .	Citronens. Gold.	
Oxidirtes Platinum.	Citronens. Platinum.	
Thonerde . . .	Citronens. Thonerde.	

*) Die Affinitäten dieser Säuren sind durch Hrn. Bergmann, und durch Hrn. Breney Akademicien zu Dyon, bestimmt worden.

Bemerkungen
über die Citronensäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Man nennt diejenige Flüßigkeit, die man durch Ausdrücken der Citronen erhält, Citronensäure, man trift sie auch in verschiedenen andern Früchten mit Aepfelsäure vermischt an, um sie rein und koncentrirt zu erhalten, läßt man sie ihren schleimichten Theil vermittelst einer langen Ruhe, an einem kühlen Orte, als im Keller ꝛc. absetzen, nach diesem verdickt man sie vermittelst einer Kälte von 4 bis 5 Grad unter dem Gefrierpunkte des Reaumürschen Thermometers: das Wasser gefriert, und die Säure bleibt flüßig; auf diese Art kann man sie auf ein Achtel ihrer Masse bringen. Ein zu großer Grad der Kälte, würde dem guten Erfolge der Operation hinderlich seyn, denn die Säure würde sich in dem Eise verwickeln, und man würde Mühe haben sie herauszubringen. Diese Bereitungsart der Citronensäure, ist vom Hrn. Georgi bekannt gemacht worden. Man kann sie auf eine noch einfachere Art erhalten, wenn man den Citronensaft mit Kalk sättigt, es entstehet dadurch ein citronensaurer Kalk (citrate calcaire) der im Wasser unauflößlich ist, diesen wäscht man aus, und gießt denn Schwefelsäure darüber, welche sich des Kalks bemächtiget, und schwefelsauren Kalk (sulfate de chaux) ein fast unauflößliches Salz bildet. Die Citronensäure bleibt aber in der Flüßigkeit frei zurück (91).

(91) Anmerk. Scheele war bekanntermaßen der erste, welcher lehrte, wie man die Citronensäure rein erhalten könne, auch war er der erste, welcher sie als eine eigene Säure Classifizirte. Indessen habe ich bereits (m. physik. chem. Versuche. 1, Band. S. 193. ꝛc.) bemerkt, daß sie

sich durch die Salpetersäure, in Sauerkleesäure umändern lasse, und diese Bemerkungen sind in der Folge auch durch Hrn. Remler (chem. Untersuchung der Tamarindensäure 1787) bestätigt worden. Ich kann nicht leugnen, daß wenn man so stark fortfährt, kleine Abweichungen an einer Säure, der sich oftmals bloß auf einen größern oder geringern Grad ihrer Reinigkeit gründen, zu benutzen, um sie als ganz eigenthümliche Säuren zu karakterisiren. Die Anzahl der Säuren, unnöthigerweise, vergrößert werden wird.

Die Citronensäure kann um so weniger als eine selbstständige Säure angesehen werden, da die Citronen nicht allein es sind, in welchen sie einen Bestandtheil ausmacht, sondern sie auch, fast aus allen übrigen sauren Pflanzensäften dargestellet werden kann. Uebrigens lehrt die Erfahrung, daß diese Säure auch durch die Kunst gebildet wird, wenn man den Zukker, auf eine angemessene und hinreichende Art durch die Salpetersäure oxigenisirt, und sie ist folglich von der Weinsteinsäure, der Sauerkleesäure und der Essigsäure, bloß durch das Verhältniß ihres säurezeugenden Grundstoffes verschieden. Ob es schon schwer halten wird, so scheint es mir indessen doch nicht unmöglich zu seyn, daß man endlich noch einmal dahin gelangen wird, die Quantitäten des säurezeugenden Stoffes mit Gewißheit zu bestimmen, welche erfordert werden, um mit der allgemeinen Grundbasis der Pflanzensäuren, bald diese bald jene besonders geartete Gattung hervorzubringen; und dann würde es nicht unschicklich seyn, den Ausdruck Pflanzensäure, in der Chemie, zum allgemeinen Gattungsnamen zu wählen, und die Abänderungen der verschiedenen gearteten Pflanzensäuren, die durch seine Oxigenisirung in verschiedenen Graden entstehen, durch die jedesmalige Quantität, des säurezeugenden Stoffes zu unterscheiden. Ein Lavoisier, Berthollet und andre mehr, würden sich unendlich verdient machen, wenn sie ihre Arbeiten zur Bestimmung dieses Gegenstandes anwenden wollten. Da indessen eine so richtige Nomenklatur in der physischen Chemie, deren Vervollkommung man immer mehr sich ihrem Endziele zu nähern gewahr wird, nicht immer auch in den verschiedenen Wissenschaften so leicht Eingang finden dürfte, die mit der Chemie in einer unmittelbaren Verbindung stehen, als z. B. die Pharmacie, Pharmakologie, und die ganze ausübende Arzneikunde; so könnte man in diesen Fällen die alten Benennungen noch beibehalten, aber zugleich

dabei sagen, daß diese oder jene sogenannte Säure, sich durch diese oder jene Quantität ihres säurezeugenden Stoffes, auszeichnet; und so würde man am Ende die ganze Lehre von den Pflanzensäuren, die eine der wichtigsten in der gesammten Arzneiwissenschaft ist, zu einem Grade der Vollkommenheit gedeihen sehen, den man ihr allerdings zu wünschen Ursache hat.

H.

Tabellarischer Abriß,

der Verbindungen des oxigenesirten branstigen Holzsäurestoffes, oder branstigen Holzsäure, mit den salzfähigen Basen, nach ihren Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Branstig-holzsaurer Kalk.
Schwererde . . .	— — holzsaure Schwererde.
Pflanzenalkali . .	— — holzsaures Pflanzenalkali.
Sode	— — holzsaure Sode.
Magnesie	— — holzsaure Magnesie.
Ammoniak . . .	— — holzsaures Ammoniak.
Oxidirter Zink . .	— — holzsaurer Zink.
Oxidirtes Magnesium.	— — holzsaures Magnesium.
Oxidirtes Eisen . .	— — holzsaures Eisen.
Oxidirtes Blei . .	— — holzsaures Blei.
Oxidirtes Zinn . .	— — holzsaures Zinn.
Oxidirter Kobold .	— — holzsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer .	— — bolzsaures Kupfer.
Oxidirter Nikkel . .	— — holzsaurer Nikkel.
Oxidirter Arsenik .	— — holzsaurer Arsenik.
Oxidirter Wißmuth .	— — holzsaurer Wißmuth.
Oxdirtes Quecksilber.	— — holzsaures Quecksilber.
Oxidirtes Quecksilber	— — holzsaurer Spiesglanz.
Oxidirtes Silber .	— — holzsaures Silber.
Oxidirtes Gold . .	— — holzsaures Gold.
Oxidirtes Platinum .	— — holzsaures Platinum.
Thonerde	— — holzsaurer Thon.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die branstige Holzsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die alten Chemiker hatten bemerkt, daß der größte Theil der Holzarten, und besonders die, welche schwer und dicht sind, durch die Destillation auf dem trocknen Wege, einen sauren Geist von beisender Beschaffenheit geben; aber vor Hrn. Göttling hat Niemand die Beschaffenheit dieser Flüßigkeit untersucht. Was er über diesen Gegenstand bekannt gemacht hat, findet sich in Crells chem. Journal vom Jahr 1779. Die branstige Holzsäure, die man durch die Destillation des Holzes auf dem trocknen Wege erhält, ist von brauner Farbe, sie ist mit vielem Oel und Kohle beladen. Um sie rein zu haben, rectificirt man sie durch eine zweite Destillation. Es scheint daß sie beinahe immer eben dieselbe ist, aus was für Holz man sie auch gezogen habe. Hr. v. Morveau und Hr. Eloi Bourfier de Clervaux haben sich Mühe gegeben, die Verwandtschaft dieser Säure zu den verschiedenen salzfähigen Basen, zu bestimmen, und hier sind sie in der Ordnung dargestellet, die sie ihnen angewiesen haben. Der Grundstoff dieser Säure besteht hauptsächlich aus Wasserstoff und Kohlenstoff (92).

(92) Anmerk. Eben weil diese Säure aus allen Holzarten dieselbe ist, sie auch aus mehrern andern Pflanzenstoffen erhalten werden kann, so verdient sie nicht als eine eigene Säure betrachtet zu werden. Untersucht man eine solche Holzart vor der trocknen Destillation, durch den nassen Weg, so verhält sich die darinn enthaltene Pflanzensäure, die theils mit schleimichten Theilen darinn umhüllet, theils mit Pflanzenalkali gebunden ist, wie Weinsteinsäure, folglich kann die branstige Holzsäure nicht anders, als wie eine halbgestöhrte und dadurch Essigartig gemachte Weinsteinsäure angesehen werden. Ihre branstigen Eigenschaften ausgenommen, kommt sie auch mit der Essigsäure in ihrem Verhalten mit andern Stoffen sehr überein. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenisirten branstigen Weinsteinsäurestoffs, oder der branstigen Weinsteinsäure, mit den salzfähigen Basen, nach ihren Affinitäten zu diesen Säuren *).

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Pflanzenalkali . .	Branstig, weinsteins. Pflanzenalkali.
Sode	— — weinsteinsaure Sade.
Schwererde . .	— — weinsteinsaure Schwererde.
Kalk	— — weinsteinsaurer Kalk.
Magnesie . . .	— — weinsteinsaure Magnesie.
Ammoniak . . .	— — weinsteinsaures Ammoniak.
Thonerde . . .	— — weinsteinsaurer Thon.
Oxidirter Zink . .	— — weinsteinsaurer Zink.
Oxidirtes Magnesium.	— — weinsteinsaures Magnesiam.
Oxidirtes Eisen .	— — weinsteinsaures Eisen.
Oxidirtes Blei . .	— — weinsteinsaures Blei.
Oxidirtes Zinn . .	— — weinsteinsaures Zinn.
Oxidirter Kobold .	— — weinsteinsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . .	— — weinsteinsaures Kupfer.
Oxidirter Nikkel .	— — weinsteinsaurer Nikkel.
Oxidirter Arsenik .	— — weinsteinsaurer Arsenik.
Oxidirter Wißmuth.	— — weinsteinsaurer Wißmuth.
Oxidirtes Quecksilber	— — weinsteinsaures Quecksilber.
Oxidirter Spießglanz	— — weinsteinsaurer Spießglanz.
Oxidirtes Silber .	— — weinsteinsaures Silber.

*) Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt, zwar kennt man die Affinitäten dieser Säure noch nicht. Da sie aber mit den nachfolgenden branstigen Zuckersäure sehr übereinstimmend ist, so haben wir ihre Affinitäten nach jener geordnet.

Bemerkungen

über die branstige Weinsteinsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Branstige Weinsteinsäure nennt man die empyreumatische, wenig konzentrirte Säure, welche man aus dem gereinigten Weinstein vermittelst der Destillation gewinnt. Um dieselbe zu erhalten, füllt man eine gläserne Retorte halbvoll gereinigten Weinstein, oder pulverisirten Weinsteinrahm, fügt einen tubulirten Rezipienten davor, woran man eine Röhre bringt, welche unter einer Glocke in die peumatisch chemische Geräthschaft einpaßt. Indem man das Feuer stuffenweise verstärkt, erhält man eine branstige flüßige Säure, mit Oel vermischt, man scheidet diese beiden Produkte durch einen Trichter voneinander, und so gewinnt man die saure Flüßigkeit, welche man branstige Weinsteinsäure genannt hat. Bei dieser Destillation entwickelt sich, eine ungeheure Menge kohlensaures Gas. Die branstige Weinsteinsäure ist nicht vollkommen rein, sie enthält immer noch Oel, und es wäre zu wünschen, daß man dieses absondern könnte. Einige Autoren haben gerathen sie zu rektifiziren; allein die Akademiker zu Dijon haben bewiesen, daß diese Operation gefährlich ist, daß sie mit heftigen Explossionen begleitet ist.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten branstig-zuckersauren Grundstoffes, oder der branstigen Zuckersäure, mit den salzfähigen Basen nach ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Pflanzenalkali . .	Branstig-zuckersaures Pflanzenalkali.
Sode	— — zuckersaure Sode.
Schwererde . . .	— — zuckersaure Schwererde.
Kalk	— — zuckersaurer Kalk.
Magnesie	— — zuckersaure Magnesie.
Ammoniak . . .	— — zuckersaures Ammoniak.
Thonerde	— — zuckersaurer Thon.
Oxidirter Zink . . .	— — zuckersaurer Zink.
Oxidirtes Magnesium.	— — zuckersaures Magnesium.
Oxidirtes Eisen . .	— — zuckersaures Eisen.
Oxidirtes Blei . .	— — zuckersaures Blei.
Oxidirtes Zinn . .	— — zuckersaures Zinn.
Oxidirter Kobold . .	— — zuckersaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . .	— — zuckersaures Kupfer.
Oxidirter Nikkel . .	— — zuckersaurer Nikkel.
Oxidirter Arsenik .	— — zuckersaurer Arsenik.
Oxidirter Wißmuth .	— — zuckersaurer Wißmuth.
Oxidirter Spießglanz	— — zuckersaurer Spießglanz.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die branstige Zuckersäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die branstige Zuckersäure erhält man durch die Destillation, auf dem trocknen Wege, aus dem Zucker und allen zuckerartigen Körpern, da diese Substanzen sich im Feuer beträchtlich ausdehnen, so muß man sieben Achtel der Retorte leer lassen. Diese Säure ist von einer etwas röthlich gelben Farbe, man erhält sie weniger gefärbt, wenn man sie durch eine zweite Destillation rektifiziret. Sie bestehet hauptsächlich aus Wasser und einem kleinen Theil schwach gesäuertem Oel verbunden. Wenn etwas davon auf die Hände fällt, so färbt sie dieselben gelb, und die Flecken gehen nicht anders als mit der Oberhaut weg. Die einfachste Art sie zu konzentriren, besteht darinn, daß man sie dem Frost oder einer künstlichen Kälte aussetzt; wird sie durch die Salpetersäure oxigenisirt, so verwandelt man sie theils in Sauerkleesäure, theils in Aepfelsäure. Mit Unrecht hat man behaupten wollen, daß sich während der Destillation dieser Säure viel Gas entwickle, es geht fast keins über, wenn man die Destillation nur langsam und bei einem mäßigen Feuersgrade verrichtet.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenisirten Sauerkleesäure-Stoffes, oder der Sauerkleesäure, mit den salzfähigen Basen, nach ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Sauerkleesaurer Kalk.
Schwererde	Sauerkleesaure Schwererde.
Magnesie	Sauerkleesaure Magnesie.
Pflanzenalkali	Sauerkleesaures Pflanzenalkali.
Sode	Sauerkleesaure Sode.
Ammoniak	Sauerkleesaures Ammoniak.
Thonerde	Sauerkleesaurer Thon.
Oxidirter Zink . . .	Sauerkleesaurer Zink.
Oxidirtes Eisen . . .	Sauerkleesaures Eisen.
Oxidirtes Magnesium. .	Sauerkleesaures Magnesium.
Oxidirter Kobold . . .	Sauerkleesaurer Kobold.
Oxidirter Nikkel . . .	Sauerkleesaurer Nikkel.
Oxidirtes Blei . . .	Sauerkleesaures Blei.
Oxidirtes Kupfer . . .	Sauerkleesaures Kupfer.
Oxidirter Wißmuth . .	Sauerkleesaurer Wißmuth.
Oxidirtes Spießglanz . .	Sauerkleesaurer Spießglanz.
Oxidirter Arsenik . . .	Sauerkleesaurer Arsenik.
Oxidirtes Quecksilber . .	Sauerkleesaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber . . .	Sauerkleesaures Silber.
Oxidirtes Gold . . .	Sauerkleesaures Gold.
Oxidirtes Platinum . .	Sauerkleesaures Platinum.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältren Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die Sauerkleesäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die Sauerkleesäure wird vorzüglich in der Schweiz und in Deutschlaud bereitet, sie wird aus dem Safte des Sauerklees (oxalis acetosella Lin.), den man auspreßt und verdünstet, gezogen, aus dem sie in Kristallen anschießt. In diesem Zustande ist sie zum Theil mit dem feuerbeständigen Pflanzenalkali oder der Pottasche gesättiget, und bildet ein Neutralsalz, in welchem die Säure im Uebermaß enthalten ist.

Will man diese Säure rein erhalten, so muß man sie vermittelst der Kunst bereiten, und hiezu gelangt man, wenn man den Zucker, der der wahre Grundstoff der Sauerkleesäure zu seyn scheint, mit säurezeugendem Stoff verbindet. Dem zufolge schüttet man über einen Theil Zucker 6 bis 8 Theile Salpetersäure, und erwärmt diese Mischung an einem gelinden Feuer, es entsteht ein heftiges Aufbrausen, es entwickelt sich eine große Menge nitröses Gas, und hiernach, wenn man die Flüßigkeit ruhen läßt, schießen Kristallen an, welche ganz reine Sauerkleesäure sind. Man trocknet sie auf Löschpapier, um die letzten Theile der Salpetersäure, die noch darinn seyn könnten, davon zu scheiden, und um der Reinheit der Säure noch gewisser zu seyn, löst man sie in destillirtem Wasser auf, und läßt sie zum zweitenmale kristallisiren.

Die Sauerkleesäure ist es nicht allein, die man aus dem Zucker erhält, wenn er oxigenisirt wird. Eben die Flüßigkeit, welche die Kristalle der Sauerkleesäure durch das Erkalten gegeben hat, enthält auch noch Aepfelsäure, die etwas mehr oxigenisirt ist. Bringt man endlich den Zucker mit noch mehr säure-

zeugenden Stoff in Verbindung, so verwandelt man ihn in unvollkommne Essigsäure oder Weinessig (93).

Verbindet man die Sauerkleesäure mit gleichviel Sode oder Pflanzenalkali, so hat sie, wie die unvollkommne Weinsteinsäure, die Eigenschaft an eine Menge Verbindung zu treten, ohne sich zu zerlegen, daher entstehen Salze mit zwei Grundstoffen, die man benennen mußte. Wir haben daher das gewöhnliche Sauerkleesalz **sauerkleesäuerliches Pflanzenalkali** (oxalate acidule de pottasse) und die Verbindung desselben Salzes mit den Kalk, **sauerkleesäuerliches kalkichtes Pflanzenalkali** (oxalate acidule de pottasse et de chaux) genannt.

Die Chemiker haben die Sauerkleesäure seit mehr denn einem Jahrhundert gekannt. Hr. **Duclos** hat davon in den Mèmoires der Akademie der Wissenschaften vom Jahr 1688, Erwähnung gethan. **Boerhave** hat sie mit ziemlicher Genauigkeit beschrieben,

(93) **Anmerk.** Um sich reine Sauerkleesäure zu verschaffen, ist es nicht nöthig, sie durch Salpetersäure aus dem Zukker zu bereiten. Schon **Savary** (Dissertatio de Sale essentiali acetosellae 1773.) und nach ihm Hr. **Wiegleb** (Crells chem. Journal. 2r B. S. 39.) lehreten, daß man diese Säure durch eine blosse Destillation des gewöhnlichen Sauerkleesalzes, im flüßigen Zustande abscheiden kann, und daß diese flüßige Säure durchs Verdunsten, zum kristallisiren gebracht wird. Bevor noch die verdienten Chemiker **Westrumb**, **Heyer** und **Scheele** bekannt machten, daß Sauerkleesäure und Zuckersäure übereinstimmende Materien wären, lehrte schon Scheele selbst, daß man die Säure aus jenem Salze in einem reinen kristallinischen Zustande darstellen könne, wenn man das im Wasser aufgelößte Sauerkleesalz, durch essigsaures Blei zerlegt, und den Niederschlag, der ein sauerkleesaures Blei ist, durch Schwefelsäure, von seinem Bleigehalte trennt. H.

allein Herr Scheele ist der erste, der gesehen hat, daß sie ganz gebildet in der Pottasche enthalten sey, und der ihre Identität mit der Säure, die man durch die Oxigenesirung des Zuckers erhält, erwiesen hat (94).

(94) Anmerk. Scheele entdeckte diese Säure freilich zuerst in der Rhabarber, und in mehrern Pflanzenstoffen. Ihre Identität mit der Zuckersäure, bewieß aber nicht Scheele, sondern Westrumb zuerst. Honor honorantibus! Die beste Methode dieses saure Salz zu bereiten, bestehet immer in seiner Abscheidung aus dem natürlichen Sauerkleesalze. Man löset zu dem Ende eine beliebige Quantität in warmen destillirtem Wasser auf; und zu gleicher Zeit bereitet man sich eine Auflösung von reinem essigsauren Blei (Bleizucker) in destillirtem Wasser. Man gießt nun von der letztern Auflösung so lange in die erstere, bis sich nichts mehr daraus niederschlägt. Der weiße Bodensatz wird nun abgesondert ausgelaugt, und denn mit soviel verdünneter Schwefelsäure gemischt, bis kein süßer Geschmack mehr daran zu erkennen ist. Hierbei gehet die Schwefelsäure an das Blei, und die Sauerkleesäure, die vorher damit verbunden war, wird abschieden, und mit der gegenwärtigen Wässerichkeit verbunden Man laugt nun allen Bodensatz, der jetzt ein unauflößliches schwefelsaures Blei ist, vollkommen mit destillirtem Wasser aus, und verdunstet die Flüßigkeit in ganz gelinder Wärme; so schießen am Ende vierseitige säulenförmige Kristallen daraus an, die nun eine reine Sauerkleesäure ausmachen. Wenn man die Flüßigkeit, welche nach der ersten Präzipitation mit Bleizucker übrig bleibt, untersuchet, so findet sich, daß sie eine Verbindung von freier Essigsäure, und von essigsaurem Pflanzenalkali ausmacht, und sie kann daher, zur Bereitung der konzentrirten Essigsäure, die man durch Schwefelsäure daraus abscheiden kann, sehr bequem genutzt werden. Folglich gründet sich diese ganze Operation, auf eine vorgegangene wechselseitige Anziehung. Die Sauerkleesäure hat sich mit dem Blei verbunden, und die Essigsäure aus dem Bleizucker entwickelt; diese ist zum Theil mit dem Alkali aus dem Sauerkleesalze in Verbindung getre-

ten, zum Theil aber, da sie nicht Alkali genug zur Sättigung fand, frei geblieben, Die Erfahrung hat mich gelehret, daß diese Methode die richtigste ist. Aus einem Pfunde Sauerkleesalz, erhält man eilf Unzen kristallisirbare Säure. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen, des durch den ersten Grad oxigenesirten essigsäurefähigen Grundstoffes, oder der Essigsäure, mit den salzfähigen Basen, nach ihren Affinitäten mit dieser Säure.

Verbindungen der Essigsäure mit

Neue Nomenklatur.		Alte Nomenklatur.	
Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Schwererde . . .	Essigsaure Schwererde . . .	Schwerspatherde . .	War den ältern Chemisten unbekannt. Hr. von Morveau entdeckte dieses Salz zuerst, und nannte es essigsauren Schwerspath.
Pflanzenalkali . .	Essigsaures Pflanzenalkali . .	Fixes Pflanzenalkali . .	Geblättertte Weinsteinerde. Basil. Valentinus nannte es Arcanum tartari; Schröder purgierendes Weinstein-Magisterium; Zwölfer wesentliches Weinsalz; Tachenius regenerirten Weinstein; Sylvius und Wilson Sal diureticum.
Sode	Essigsaure Sode	Fixes Mineralalkali . .	Mineralische geblätterte Weinsteinerde; kristallisirbare Blättererde; essigsaures Mineralalkali.
Kalk	Essigsaurer Kalk	Kalkerde	Kreidensalz; Korallensalz; Krebsaugensalz; (Essigsaure Kalkerde. H.)
Magnesie	Essigsaure Magnesie	Bittersalzerde	Dieses Salz war den ältern Chemisten unbekannt. Wenzel ist der erste, der davon Erwähnung thut.
Ammoniak . . .	Essigsaures Ammoniak . . .	Flüchtiges Alkali . . .	Minderers Geist (Spiritus Mindereri). Essigsalmiak.
Oxidirter Zink . .	Essigsaurer Zink	Zinkkalk	Diese Verbindung war bereits Glauber, Pott, Respour, Schwedenborg, Lasonne, und Wenzel bekannt; sie hatten sie aber durch keinen besondern Namen bezeichnet.
Oxidirtes Magnesium.	Essigsaures Magnesium . . .	Braunsteinkalk . . .	Diese Verbindung war den Alten unbekannt.
Oxidirtes Eisen . .	Essigsaures Eisen	Eisenkalk	Eiseneßigsalz (auch adstringirendes Eisenextrak H.). Scheffer, Monnet, Wenzel, und der Herzog v. d'Ayen haben diese Verbindung beschrieben.
Oxidirtes Blei . .	Essigsaures Blei	Bleikalk	Bleizucker; Bleiessig; Bleisalz; (und Goulardsches Bleiextrakt H.).
Oxidirtes Zinn . .	Essigsaures Zinn	Zinnkalk	Diese Verbindung war Lemmery, Marggraf, Monnet, Westendorf, und Wenzel bekannt; sie haben sie aber nicht durch einen Namen bezeichnet.
Oxidirter Kobold . .	Essigsaurer Kobold	Koboldkalk	Sympathetische Tinte nach Cadet; (auch blaue sympathetische Tinte nach Ilsemann H.).
Oxidirtes Kupfer . .	Essigsaures Kupfer	Kupferkalk	Grünspan; kristallisirter Grünspan; destillirter Grünspan; Kupferkristall.
Oxidirter Nikkel . .	Essigsaurer Nikkel	Nikkelkalk	War den Alten unbekannt.
Oxidirter Arsenik .	Essigsaurer Arsenik	Arsenikkalk	Rauchender Liquor (Liquer Fumante); Essigarsenik; Cadets flüßiger Phosphor.
Oxidirter Wißmuth .	Essigsaurer Wißmuth . . .	Wißmuthkalk	Geoffroy nennt diese Verbindung Wißmuthzucker; auch war sie den Herren Gellert, Pott, Westendorf, v. Morveau und Bergmann bekannt.
Oxidirtes Quecksilber	Essigsaures Quecksilber . . .	Quecksilberkalk . . .	Gebauer erwähnte diese Verbindung 1748 unter dem Namen geblätterte Merkurialerde; auch Hellot Beaume, Marggraf, Navier, Monnet und Wenzel haben davon geschrieben; auch ist sie unter dem Namen Kaisers antivenerisches Mittel bekannt.
Oxidirter Spießglanz	Essigsaurer Spießglanz . . .	Spießglanzkalk . . .	Diese Verbindung war den Alten unbekannt.
Oxidirtes Silber . .	Essigsaures Silber	Silberkalk	Diese Verbindung wurde zuerst durch Marggraf, Monnet und Wenzel beschrieben, den ältern Chemisten war sie unbekannt.
Oxidirtes Gold . .	Essigsaures Gold	Goldkalk	Schröder und Junker scheinen diese Verbindung zum Theil gekannt zu haben.
Oxidirtes Platinum .	Essigsaures Platinum . . .	Platinakalk	Diese Verbindung war den Alten unbekannt.
Thonerde	Essigsaure Thonerde	Alaunerde	Nach Wenzels Bemerkungen, kann der Essig nur eine äußerst geringe Quantität Alaunerde auflösen.
(Oxidirtes Uranium H.)	(Essigsaures Uranium H.) . .	(Urankalk H.) . . .	Herr Professor Klaproth hat diese Verbindung im Jahre 1790. zuerst entdeckt und beschrieben. (H.)

Die ältern Chemiker kannten (das essigsaure Pflanzenalkali, die essigsaure Sode, das essigsaure Ammoniak, das essigsaure Kupfer und Blei ausgenommen) von den übrigen Salzen dieser Art kein einziges. Den essigsauren Arsenik beschrieb Hr. Cadet zuerst, im Journal des Scavans étrangers. Die Entdeckungen der übrigen, verdanken wir vorzüglich dem Hrn. Wenzel, den Dijoner Akademisten, dem Hrn. Lassonne, und Hrn. Proust, welche Herren uns zuerst eine Kenntniß von den Eigenschaften derselben verschaffet haben. Vielleicht ist es möglich, daß der essigsäurefähige Grundstoff (Radical aceteux) ausser dem Wasserstoffe und dem Kohlenstoffe, auch etwas azotischen Stoff enthält, und man hat wirklich Ursache dieses zu vermuthen, da das essigsaure Pflanzenalkali, bei der Destillatian, etwas Ammoniak darbietet; wenn man nicht denjenigen azotischen Stoff, welcher zur Bildung dieses Ammoniaks erfordert wird, von einer vorgegangenen Zerlegung, eines Theils des Pflanzenalkali selbst, abzuleiten berechtiget ist.

Anmerkung des Verfassers.

Bemerkungen

über den essigsauren Grundstoff, der den ersten Grad der Oxigenisirung ausgestanden hat, oder die unvollkommne Essigsäure, und über ihre Verbindungen mit den salzfähigen Basen.

Der essigsaure Grundstoff besteht aus der Vereinigung des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff, die durch den Zusatz des säurezeugenden Stoffs in den Zustand der Säure gebracht worden sind. Diese Säure besteht also aus eben den Bestandtheilen, wie die unvollkommne Weinsteinsäure, wie die Sauerkleesäure, Citronensäure, Aepfelsäure u. s. w.; allein das Verhältniß der Bestandtheile ist für jede dieser Säuren verschieden, und es scheint, daß die unvollkommne Essigsäure, die größte Menge vom säurezeugenden Stoff enthält. Ich habe einige Gründe zu glauben, daß sie auch ein wenig azotischen Stoff enthält, und daß dieser Grundstoff, welcher in den andern Säuren, die ich eben genannt habe, es sey denn in der Weinsteinsäure, nicht vorhanden ist, einen von den Unterscheidungsursachen ausmacht.

Um die unvollkommne Essigsäure, oder den Essig zu bereiten, setzt man den Wein einer gelinden Temperatur aus, indem man ein Gährungsmittel hinzu thut, welches vornemlich in der Hefe, die sich vorher von anderm Essig während der Fabrikation geschieden hat, oder in andern Materien von eben solcher Beschaffenheit bestehen muß: der geistige Theil des Weins (der Kohlen- und Wasserstoff) werden bei dieser Operation oxigenisirt, und aus diesem Grunde kann die Oxigenisirung des Weins, nur in freier Luft vor sich gehen, und ist immer mit Verminderung der

Luftmasse begleitet. Folglich muß, um guten Essig zu erhalten, das Faß worinn man die Operation vornimmt, nur halbvoll seyn. Die Säure welche auf diese Art erzeugt wird, ist sehr flüchtig, sie ist mit einer großen Menge Wasser verdünnet, und mit vielen fremden Substanzen vermischt. Um sie rein zu bekommen, destillirt man sie bei gelinder Wärme, aus irdenen oder gläsernen Gefässen, allein es scheint den Chemikern entwischt zu seyn, daß die unvollkommne Essigsäure ihre Natur in dieser Operation verändert. Die Säure welche bei der Destillation übergehet, ist nicht ganz und gar, von eben der Beschaffenheit, als die welche im Destilliergefäß zurück bleibt, vielmehr scheint es als wäre diese letztere mehr oxigenisirt (95).

(95) Anmerk. Aus allen demjenigen, was Hr. Lavoisier hier über die Essigsäure vorträgt, ergiebt sich, daß er ihren säurefähigen Grundstoff mit dem der Weinsteinsäure, der Sauerkleesäure ꝛc. für ein und eben denselben hält; folglich für eine Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff. Jene Säuren sind also ihm zufolge sämmtlich, bloß durch eine größere oder geringere Quantität, des säurezeugenden Stoffes, von einander verschieden. Es ist bekannt, daß jene Säuren, wenn sie mit Salpetersäure gekocht, oder wenn sie mit oxidirtem Magnesium verbunden, destillirt werden, nach der größern oder geringern Qaantität dieser Stoffe, welche man dazu anwendet, bald als Sauerkleesäure, oder Essigsäure, dargestellet werden können, und die Phlogistiker erklären diesen Uebergang bloß aus den vorgegangenen Dephlogistikationen. Nun ist aber bekannt, daß bei allen diesen Operationen Kohlensäure entbunden wird, und man betrachtet diese als einen abgeschiedenen Bestandtheil, jener der Operation unterworfenen Pflanzenstoffe. Nach Lavoisier macht aber die Kohle einen wirklichen Bestandtheil jener Materien aus, bei ihrer Behandlung mit Salpetersäure nimmt sie einen Theil vom säurezeugenden Stoffe dieser Säure in sich; und so muß auf diese Art allemal eine gewisse Quantität Kohlensäure erzeugt werden. Der Theil der Kohle aber, welcher

Die Destillation reicht nicht hin, die unvollkommne Essigsäure von den fremden Schleimtheilen, die damit vermischt sind, zu befreien. Das beste Mittel sie zu konzentriren, ohne etwas von ihrer Natur zu ändern, ist, sie einer Kälte von 4 bis 6 Grad unter dem Gefrierpunkt auszusetzen: der wäßrige Theil gefriert dabei, und die Säure bleibt flüßig. Es scheint, daß die von aller Verbindung freie unvollkommne Essigsäure, im natürlichen Zustande gasförmig ist, und daß wir sie nur durch die Verbindung mit einer großen Menge Wassers flüßig erhalten können (96).

mit dem Wasserstoff verbunden, als hydrokarbonisirter oder karbon-hydrosirter Grundstoff übrig bleibt, geht bei seiner Vereinigung mit dem Oxygen in Pflanzensäure über. Hat man nach einer solchen Art Zucker mit Salpetersäure behandelt, so muß bei dem ersten Grade seiner Oxigenisation, das Produkt, **Weinsteinsäure**, beim zweiten Grad **Aepfelsäure**, beim dritten Grade **Sauerkleesäure**, beim vierten Grad **unvollkommne Essigsäure**, und beim fünften Grad **vollkommne Essigsäure** seyn. Wird also einer solchen Operation geradezu, Weinsteinsäure unterworfen, und man findet sie nach der Operation in Sauerkleesäure verwandelt, so nahm die Weinsteinsäure bloß der Salpetersäure ein Theil Oxigen, und erhielt dadurch ihren veränderten Zustand. Die abgeschiedene Salpeterbasis, mußte sich aber als nitröses Gas entwickeln. Um hier zu erfahren, ob die Phlogistiker, oder die Antiphlogistiker Recht haben, müßte man genau untersuchen, in wiefern das Gewicht der angewendeten Weinsteinsäure hierbei vermehrt, und das der Salpetersäure vermindert würde. Fände wirklich eine Verminderung der Salpetersäure, und eine Vermehrung der Weinsteinsäure statt, so ist das Recht auf Lavoisiers Seite, findet aber das Gegentheil statt, denn haben die Phlogistiker gesiegt. H.

(96) Anmerk. Einen Beweiß, daß die reinste Essigsäure, im kristallinischen Zustande dargestellee werdenl kann, giebt Hr. Lowitz (Crells chem. Annalen 2. Band 1789 S. 384.) Es scheint also, daß nur ein starker Grad

Es giebt noch andere, mehr chemische Verfahrungsarten, die unvollkommne Essigsäure zu erhalten: sie bestehen darinn, die Weinsteinsäure, Sauerkleesäure oder Aepfelsäure, vermittelst der Salpetersäure zu oxigenisiren, allein man hat Ursache zu glauben, daß bei dieser Operation, das Verhältniß der Basen, die den Grundstoff ausmachen, verändert werde. Uebrigens ist Herr Hassenfratz gerade jetzt beschäftiget, die Versuche zu wiederholen, nach welchen man die Möglichkeit dieser Veränderung festzusetzen dachte.

Die Verbindung der unvollkommnen Essigsäure mit den verschiedenen salzfähigen Basen, geschieht mit ziemlicher Leichtigkeit, allein die meisten Salze, welche daraus entstehen, lassen sich nicht kristallisiren, und unterscheiden sich dadurch von den Salzen, welche aus der unvollkommnen Weinsteinsäure, und aus der Sauerkleesäure, erzeugt werden, die überhaupt schwer auflößlich sind. Der weinsteinsaure und sauerkleesaure Kalk sind es gar nicht einmal, in einem merklichen Grade, die äpfelsauren Verbindungen (Malates) stehen, was die Auflößlichkeit betrift, gewissermassen zwischen der sauerkleesauren und essigsauren Verbindungen in der Mitte, so wie die Säure welche sie bildet, gleichfalls, was den Grad der Säurung betrift, das Mittel hält (97).

Sie

der Kälte erfordert wird, um ihr den flüßigen Zustand zu rauben, ihre Affinität zum Wärmestoff muß folglich sehr groß seyn. H.

(97) Anmerk. Jenem gesagten zufolge, scheint Hr. Lavoisier sehr geneigt zu seyn, die Aepfelsäure als das Mittel, zwischen der Sauerkleesäure und der Essigsäure zu betrachten. Hierin kann ich denselben aber nicht beistimmen; es scheint sogar, daß Hr. Lavoisier

So wie bei allen übrigen Säuren, so müssen auch bei dieser die Metalle erst oxidirt seyn, um darinn aufgelößt zu werden.

dieſen Grundsatz aus meiner eigenen Folgerung gezogen hat, nach welcher ich die Aepfelsäure als einen unvollkommnen Essig beschrieb; und um so weniger ist es mir erlaubt, hier einen Irrthum zu übergehen, den ich selbst schon längst für Irrthum erkannt habe. Aber nicht ich, sondern Hr. Westrumb war der erste, der es mit vieler Wahrscheinlichkeit dargethan hat, daß die Aepfelsäure zwischen der Weinsteinsäure und der Sauerkleesäure, das Mittel hält; folglich noch sehr weit, in ihrem Gehalte am säurezeugenden Stoffe, von der Essigsäure abweichet. Der Beweiß hiervon darf nicht sehr gesucht werden, er giebt sich aus der Erfahrung. Man koche nur Zucker mit vier Theilen Salpetersäure, so wird der Rückstand aus Aepfelsäure und Weinsteinsäure zusammengesetzt seyn. Man koche diesen Rückstand abermals mit vier Theilen Salpetersäure, so wird nun das Residuum Aepfelsäure und Sauerkleesäure seyn; und bei einer abermaligen Kochung, ist es aus Sauerkleesäure und Essigsäure zusammengesetzt. Folglich besitzt die Apfelsäure weniger säurezeugenden Stoff als die Essigsäure, sie muß also noch vor der Sauerkleesäure, ihre Stelle bekommen.

H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten essigsauren Grundstoffes, der den zweiten Grad der Oxigenesation ausgestanden hat, oder der vollkommnen Essigsäure, mit den salzfähigen Basen, nach ihren Affinitäten zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.	Bemerk.
Schwererde . . .	Vollk. essigs. Schwererde.	Alle diese Salze waren den ältern Chemisten unbekannt, und auch noch jetzt wissen die mehresten Chemisten noch nicht mit Gewißheit, ob sie dieselben unter die vollkommen essigsauren, oder unter die unvollkommen essigsauren Neutralsalze rangiren sollen.
Pflanzenalkali . .	— — essigs. Pflanzenalkali.	
Sode	— — essigs. Sode.	
Kalk	— — essigs. Kalk.	
Magnesie . . .	— — essigs. Magnesie.	
Ammoniak . . .	— — essigs. Amoniak	
oxidirter Zink . .	— — essigs. Zink.	
oxidirtes Magnesium	— — essigs. Magnesium.	
oxidirtes Eisen . .	— — essigs. Eisen.	
oxidirtes Blei . .	— — essigs. Blei.	
oxidirtes Zinn . .	— — essigs. Zinn.	
oxidirter Kobold . .	— — essigs. Kobold.	
oxidirtes Kupfer .	— — essigs. Kupfer.	
oxidirter Nickel . .	— — essigs. Nickel.	
oxidirter Arsenik .	— — essigs. Arsenik.	
oxidirter Wißmuth	— — essigs. Wißmuth.	
oxidirtes Quecksilber	— — essigs. Quecksilber.	
oxidirter Spießglanz	— — essigs. Spießglanz.	
oxidirtes Silber . .	— — essigs. Silber.	
oxidirtes Gold . .	— — essigs. Gold.	
oxidirtes Platinum	— — essigs. Platinum.	
Thonerde	— — essigs. Thonerde.	

Bemerkungen
über die vollkomme Essigsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Wir haben den radikalen Essig, (vinaigre radical) vollkommne Essigsäure (acide acetique) genannt, weil wir angenommen haben, er enthalte mehr säurezeugenden Stoff, als der gemeine Essig, oder die unvollkommene Essigsäure. Nach dieser Voraussetzung wäre der radikale Essig, oder die radikale Essigsäure das letzte Resultat der Oxigenesirung, welche der hydrakarbonisirte Grundstoff, eingehen konnte. Allein so wahrscheinlich auch diese Folgerung ist, so muß sie doch durch mehr entscheidendere Versuche bestätigt werden, dem sey indessen wie ihm wolle:

Um den radicalen Essig zu bereiten, nimmt man unvollkommen essigsaures Alkali (acetite de potasse) welches eine Verbindung der unvollkommenen Essigsäure mit Alkali ist, oder unvollkommen essigsaures Kupfer (acetite de cuivre), welches eine Verbindung eben der Säure mit Kupfer ist, man schüttet ein Drittheil seines Gewichts, an concentrirter Schwefelsäure darüber, und man erhält durch die Destillation einen sehr concentrirten Essig, den man radicalen Essig, oder vollkommne Essigsäure nennt. Allein wie ich eben angezeigt habe, ist es noch nicht streng erwiesen, daß diese Säure mehr säurezeugenden Stoff, als die gewöhnliche Essigsäure enthalte, auch ist es nicht erwiesen, daß sie durch ein verschiedenes Verhältniß der Bestandtheile ihres Grundstoffes davon abweicht.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Börnsteinsäurestoffes oder der Börnsteinsäure mit den salzfähigen Basen nach ihren Affinitäten zu diesen Säuren.

Namen der salzfähigen Basen	Namen der Neutralsalze.
Schwererde . . .	Börnsteinsaure Schwererde.
Kalk	Börnsteinsaurer Kalk.
Pflanzenalkali . .	Börnsteinsaures Pflanzenalkali.
Sode	Börnsteinsaure Sode.
Ammoniak . . .	Börnsteinsaures Ammoniak.
Magnesie . . .	Börnsteinsaure Magnesie.
Thonerde . . .	Börnsteinsaurer Thon.
Oxidirter Zink . .	Börnsteinsaurer Zink.
Oxidirtes Eisen . .	Börnsteinsaures Eisen.
Oxidirtes Magnesium	Börnsteinsaures Magnesium.
Oxidirter Kobold .	Börnsteinsaurer Kobold.
Oxidirter Nickel .	Börnsteinsaurer Nickel.
Oxidirtes Blei . .	Börnsteinsaures Blei.
Oxidirtes Zinn . .	Börnsteinsaures Zinn.
Oxidirtes Kupfer .	Börnsteinsaures Kupfer.
Oxidirter Wißmuth	Börnsteinsaurer Wismuth.
Oxidirter Spießglanz	Börnsteinsaurer Spießglanz.
Oxidirter Arsenik .	Börnsteinsaurer Arsenik.
Oxidirtes Quecksilber	Börnsteinsaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber .	Bernsteinsaures Silber.
Oxidirtes Gold . .	Bernsteinsaures Gold.
Oxidirtes Platinum	Börnsteinsaures Platinum.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen.

über die Börnsteinsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Man erhält die Börnsteinsäure, aus dem Börnstein, oder gelben Ambra, vermittelst der Destillation, man darf nur diese Substanz in eine Retorte thun, und ihr eine gelinde Wärme geben, und die Börnsteinsäure wird in konkreter Gestalt in dem Halse der Retorte sublimirt; aber man muß die Destillation nicht zu weit treiben, damit nicht auch das Oel übergeht. Nach geendigter Operation, läßt man das Salz auf Löschpapier abtröpfeln, und nach diesem reinigt man es durch wiederholte Auflösungen und Kristallisationen.

Diese Säure erfordert 24 Theile kaltes Wasser um aufgelößt erhalten zu werden, aber sie ist viel auflöslicher in warmen Wasser, sie verändert die blauen Pflanzentinkturen nur schwach, und besitzt nur schwache Eigenschaften einer Säure. Hr. v. Morveau ist der erste unter den Chemikern, welcher versucht hat, ihre verschiedene Verwandtschaften zu bestimmen, und nach ihm sind sie auf dem Abriß, der zu diesen Anmerkungen gehört angegeben worden (99).

(99) Anmerk. Schon Hr. Wiegleb (Handbuch der allgem. Chemie 2. B. S. 56.) bemerkt die Uebereinstimmung der sauren Flüssigkeit, welche man bei der Destillation des Börnsteins erhält, mit der Essigsäure; und mein Schwager der Apotheker Hr. Valentin Rose allhier, zeigte mir einen wahren Essig, den er erhalten hatte, da er Börnsteinsäure über oxidirtes Magnesium, destillirte, alles dieses macht es sehr wahrscheinlich, daß diese Säure eine vegetabilische Abkunft hat.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des Oxigenisirten Benzoesäurestoffs oder der Benzoesäure, mit den verschiedenen salzfähigen Basen nach alphapetischer Ordnung.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Benzoesaurer Thon.
Pflanzenalkali . .	Benzoesaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	Benzoesaures Ammoniak.
Arsenik	Benzoesaurer Arsenik.
Schwererde . . .	Benzoesaure Schwererde.
Oxidirtes Blei . .	Benzoesaures Blei.
Oxidirtes Eisen . .	Benzoesaures Eisen.
Kalk	Benzoesaurer Kalk.
Oxidirter Kobold . .	Benzoesaurer Kobald.
Oxidirtes Kupfer . .	Benzoesaures Kupfer.
Magnesie	Benzoesaure Magnesie.
Oxidirtes Magnesium	Benzoesaures Magnesium.
Oxidirt. Molybdänum	Benzoesaures Molybdänum.
Oxidirter Nickel . .	Benzoesaurer Nickel.
Oxidirtes Quecksilber	Benzoesaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber .	Benzoesaures Silber.
Oxidirte Sode . .	Benzoesaure Sode.
Oxidirter Spießglanz	Benzoesaurer Spießglanz.
Oxidirter Tungstein	Benzoesaurer Tungstein.
Oxidirter Wißmuth	Benzoesaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . .	Benzoesaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . .	Benzoesaures Zinn.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt, und selbst jetzt kennt man, sowohl die Eigenschaften dieser Säure so wie ihre Affinitäten, nur sehr wenig.

Bemerkungen

über die Benzoesäure, und den Abriß ihrer Verbindungen mit den salzfähigen Basen.

Diese Säure war bey den ältern Chemikern unter dem Namen Benzoe Blumen bekannt, und man erhielt sie vermittelst der Sublimation. Seitdem hat aber Hr. Geoffroy entdeckt, daß man sie auch auf dem nassen Wege ausziehen kann, und endlich ist Hr. Scheele nach sehr vielen Versuchen, die er mit dem Benzoe angestellet hat, bey folgender Verfahrungsart stehen geblieben. Man nimmt gutes Kalkwasser, wobei es gut ist, Kalk im Uebermaaß dabei zu lassen, man läßt es über fein pulverisirten Benzoe digerirem indem man die Mischung beständig umrührt, nach einer halbstündigen Digestion gießt man die Flüssigkeit ab, und schüttet neues Kalkwasser darüber, und so mehreremal, bis man sieht, daß sich das Kalkwasser nicht mehr neutralisirt Man sammelt alle diese Flüssigkeiten und bringt sie durchs Verdünsten einander näher, und wenn sie, so weit es ohne zu kristallisiren geht, verdickt sind, so läßt man sie kalt werden, und gißt nun so lange Meersalzsäure tropfenweise hinein, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Die Substanz, welche man durch diese Verfahrungsart erhält, ist eine konkrete Benzoesäure (100).

(100) Anmerk. Auch diese Säure besitzt einen sehr zusammengesetzten Zustand, und kann nicht mit vollkommnem Rechte, als eine einfache Säure angesehen werden. Nach meiner damit angestellten Untersuchung, findet sich Weinsteinsäure, Essigsäure, Phosphorsäure und Kohle darinn gegenwärtig. Sie kommt mit denjenigen sauren Salzen die man in den ätherischen Orten abgesetzt findet sehr überein. Soll diese Säure, nach Scheelens Angabe, rein erhalten werden, so muß man sie nach der Präzipitation nochmals sublimiren. Ich habe bemerkt, daß sie außerdem immer etwas Kalk zurück behält. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Kamphorsäurestoffes oder der Kamphorsäure, mit den salzfähigen Basen in alphabethischer Ordnnng.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Kamphorsaure Thonerde.
Pflanzenalkali . .	Kamphorsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	Kamphorsaures Ammoniak.
Oxidirter Arsenik .	Kamphorsaurer Arsenik.
Schwererde . . .	Kamphorsaure Schwererde.
Oxidirtes Blei . .	Kamphorsaures Blei.
Oxidirtes Eisen . .	Kamphorsaures Eisen.
Oxidirtes Gold . .	Kamphorsaures Gold.
Oxidirtes Kupfer .	Kamphorsaures Kupfer.
Magnesie	Kamphorsaure Magnesie.
Oxidirtes Magnesium	Kamphorsaures Magnesium.
Oxidirter Nickel . .	Kamphorsaurer Nickel.
Oxidirtes Platinum	Kamphorsaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber	Kamphorsaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber .	Kamphorsaures Silber.
Soda	Kamphorsaure Sode.
Oxidirter Spießglanz	Kamphorsaurer Spießglanz.
Oxidirter Wißmuth	Kamphorsaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . .	Kamphorsaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . .	Kamphorsaures Zinn.

Anmerk. Alle diese Verbindungen, waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die Kamphorsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Der Kamphor ist eine Art wesentliches festes Oel, das man durch die Sublimation aus einen Lohrbeerbaum, der in China und Japan wächst, erhält. Hr. Rosegarten hat bis zu achtmalen Salpetersäure über Kamphor destillirt, und es ist ihm gelungen ihn zu oxigenesiren, und in eine Säure die mit der Sauerkleesäure viele Aehnlichkeit hat, zu verwandeln. Sie ist jedoch in einigem Betracht davon verschieden, und dieses hat uns bewogen ihr bis auf neue Verfügung, einen besondern Namen beizubehalten. Da der Kamphor ein Karbon-Hydrosirter, oder ein Hydrokarbonisirter Grundstoff ist, so darf man sich nicht wundern, daß er durch die Verbindung mit dem särezeugenden Stoffe, Sauerkleesäure, Aepfelsäure, und mehrere andere Pflanzensäuren erzeugt. Die Versuche, welche Hr. Rosegarten angeführt hat, widerlegen diese Vermuthung nicht, und der größte Theil der Erscheinungen, die er bei der Verbindung dieser Säure, mit den salzfähigen Basen bemerkt hat, wird auch bei den Verbindungen der Sauerkleesäure und Aepfelsäure wahrgenommen, ich möchte also wohl die Kamphorsäure als eine Mischung der Sauerklee und Aepfelsäure ansehen.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Gallussäurestoffes oder der Gallussäure, mit den salzfähigen Basen, nach alphabethischer Ordnung.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Gallussaure Thonerde.
Pflanzenalkali . .	Gallussaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	Gallussaures Ammoniak.
Oxidirter Arsenik .	Gallussaurer Arsenik.
Schwererde . . .	Gallussaure Schwererde.
Oxidirtes Blei . .	Gallussaures Blei.
Oxidirtes Eisen . .	Gallussaures Eisen.
Oxidirtes Gold . .	Gallussaures Gold.
Kalk	Gallussaurer Kalk.
Oxidirter Kobold .	Gallussaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer .	Gallussaures Kupfer
Oxidirtes Magnesium	Gallussaures Magnesium.
Magnesie	Gallussaure Magnesie.
Oxidirter Nickel . .	Gallussaurer Nickel.
Oxidirtes Platinum	Gallussaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber	Gallussaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber .	Gallussaures Silber.
Sode	Gallussaure Sode.
Oxidirter Spießglanz	Gallussaurer Spießglanz.
Oxidirter Wißmuth	Gallussaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . .	Gallussaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . .	Gallussaures Zinn.

Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt. A. d. Verf.

Bemerkungen

über die Gallussäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die Gallussäure, oder das zusammenziehende Grundwesen, erhält man aus den Galläpfeln, entweder durch eine einfache Auflösung oder durch das Abkochen im Wasser, oder vermittelst einer Destillation bei einem gelinden Feuer. Erst seit sehr wenig Jahren hat man dieser Substanz eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Hrn. Kommissarien der Akademie zu Dijon haben alle ihre Verbindungen untersucht, und das vollständigste Werk geliefert, das bis hieher darüber gemacht worden ist. Obgleich die Eigenschaften einer Säure nicht sehr merkbar an dieser Substanz sind, so färbt sie doch die Turnesoll Tinktur roth, sie zerlegt die Sulphurate oder schwefelichten Verbindungen, sie tritt an alle Metalle, wenn sie vorher durch eine andere Säure aufgelöst worden sind, und schlägt sie unter verschiedenen Farben nieder, und das Eisen giebt bei dieser Verbindung einen blauen oder dunkelvioletten Niederschlag. Diese Säure, wenn sie anders diesen Namen verdient, befindet sich in einer großen Anzahl Pflanzen, als in der Eiche, der Weide, der Wasserlilie (Iris des Marais) dem Erdbeerstrauch, der Seeblume (Nimphaea), der Chinarinde, der Rinde und Blume von Granatbäumen, und in vielen Holzarten und andern Rinden. Ihre Grundbasis ist aber gänzlich unbekannt (101).

(101) Anmerk. Die besten Bemerkungen über die Gallussäure, wenn sie anders den Namen einer eigenen Säure verdient, hat der Hr. Doktor Kunsemüller (Crells chem. Annalen 1787. 2. B. S. 413) bekannt gemacht. Läßt man seinen Bemerkungen zu Folge, Galläpfel

in einem Tiegel gelinde glühen, so entwickelt sich ein flüchtigriechender Rauch, der die Eisenauflösung schwarz färbt. Wird eine geistige Galläpfel Tinkrur destillirt, so färbt das Destillat die Eisenauflösung blau. Alle übrigen Versuche über die Galläpfel, und ihren färbenden Stoff, scheinen zu beweisen, daß der letztere etwas dem Benzoesalze ähnliches enthalte, jedoch erhielt er am Ende; aus zwey Loth Galäpfel, die er mit Salpetersäure zerlegte 90 Gran Sauerkleesäure. Man muß also das Galläpfelsalz, als eine zusammengesetzte Materie betrachten, deren Grundbasis wohl die Weinsteinsäure ist, die sich mit einem eigenen färbenden Stoffe, vielleicht auch etwas Phosphorsäure verbunden befindet. Die beste Methode diese Säure zu bereiten bestehet im Folgenden. Man macht eine Abkochung der zerflossenen Galläpfel mit destillirtem Wasser, und zwar so, daß zu einem Pfunde Galläpfel, wenigstens zwölf Pfund Wasser genommen wird. Wenn die Abkochung erkaltet ist, wird sie filtrirt, und denn so lange in eine Auflösung von Bleizucker gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolget. Da dieses Dekokt eine wahre Auflösung, der Gallussäure in Wasser ist, so macht sie mit dem Blei einen Niederschlag, und die Essigsäure wird abgeschieden. Den Niederschlag digerirt man sodann mit verdünnter Schwefelsäure, so entsteht schwefelsaures Blei, und die Gallussäure verbindet sich mit dem Wasser, und kann nun durchs Verdunsten in einem kristallinischen Zustande daraus dargestellet werden. ♄

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Milchsäurestoffes oder der Milchsäure mit den salzfähigen Basen in alphabetischer Ordnung.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde . . .	Milchsaurere Thonerde.
Pflanzenalkali . .	Milchsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	Milchsauures Ammoniak.
Oxidirter Arsenik .	Milchsaurer Arsenik.
Schwererde . .	Milchsaure Schwererde
Oxidirtes Blei . .	Milchsaures Blei.
Oxidirtes Eisen . .	Milchsaures Eisen.
Oxidirtes Gold. .	Milchsaures Gold.
Kalk	Milchsaurer Kalk.
Oxidirter Kobold .	Milchsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer .	Milchsaures Kupfer.
Magnesie . . .	Milchsaure Magnesie.
Oxidirtes Magnesium.	Milchsaures Magnesium.
Oxidirter Nikkel .	Milchsaurer Nikkel.
Oxidirtes Platinum.	Milchsaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber.	Milchsaures Quecksilber.
Oxidirtes Silber .	Milchsaures Silber.
Sode	Milchsaure Sode.
Oxidirter Spießglanz.	Milchsaurer Spießglanz.
Oxidirter Wißmuth	Milchsaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . .	Milchsaurer Zink.
Oxidirtes Zinn .	Milchsaures Zinn.

Anmerk. Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die Milchsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Wir haben Herrn Scheele allein, die genauen Kenntnisse die wir von der Milchsäure haben, zu verdanken. Diese Säure trift man in der Molke an, worin sie mit etwas Erde verbunden ist. Um sie zu erhalten, läßt man die Molke bis zu einen Achttheil ihrer Masse verrauchen, man seihet sie durch, um allen käsigten Theil davon zu scheiden, man thut Kalk hinzu, welcher sich gedachter Säure bemächtigt; und den man nachher durch den Zusatz der Sauerkleesäure davon entwickelt, indem diese letztere Säure, mit dem Kalk ein unauflösliches Salz bildet. Nachdem man den Sauerkleesauren Kalk durchs Abgießen geschieden hat, verdunstet man die Flüssigkeit bis zur Honigsdicke, man thut Weingeist hinzu, welcher die Säure auflöst, und seiht sie durch, um den Milchzucker und die übrigen fremden Substanzen davon zu scheiden. Alsdenn bleibt nichts mehr zu thun übrig, um die Milchsäure allein zu haben, als den Weingeist durchs Verdunsten oder Destilliren wegzubringen. Diese Säure vereinigt sich fast mit allen salzfähigen Grundstoffen, und erzeugt mit ihnen Salze, die sich nicht kristallisiren. Sie scheint sich in vielem Betracht der unvollkommnen Essigsäure zu nähern.

Tabellarischer Abriß

der Verbindung des oxigenesirten Milchzuckersäurestoffes, oder der Milchzuckersäure mit den salzfähigen Basen, nach Ordnung ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Kalk	Milchzuckersaurer Kalk.
Schwererde.	Milchzuckersaure Schwererde.
Magnesie	Milchzuckersaure Magnesie.
Pflanzenalkali	Milchzuckersaures Pflanzenalkali.
Sode	Milchzuckersaure Sode.
Ammoniak	Milchzuckersaures Ammoniak.
Thonerde	Milchzuckersaurer Thon.
Oxidirter Zink	Milchzuckersaurer Zink.
Oxidirtes Magnesium .	Milchzuckersaures Magnesium.
Oxidirtes Eisen. . . .	Milchzuckersaures Eisen.
Oxidirtes Blei	Milchzuckersaures Blei.
Oxidirtes Zinn	Milchzuckersaures Zinn.
Oxidirter Kobold . . .	Milchzuckersaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . . .	Milchzuckersaures Kupfer.
Oxidirter Nikkel . .	Milchzuckersaurer Nikkel.
Oxidirter Arsenik . .	Milchzuckersaurer Arsenik.
Oxidirter Wißmuth. .	Milchzuckersaurer Wißmuth.
Oxidirtes Quecksilber .	Milchzuckersaures Quecksilber.
Oxidirter Spießglanz .	Milchzuckersaurer Spießglanz.
Oxidirtes Silber . .	Milchzuckersaures Silber.

Anmerk. Alle diese Verbindungen, waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen
über die Milchzuckersäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Man kann aus der Molke durchs verdunsten einen Zucker ziehen, der viel ähnliches, mit dem des Zuckerrohrs hat, und der schon sehr lange her in der Pharmazie bekannt ist. Dieser Zucker kann wie der gewöhnliche Zucker durch verschiedene Mittel oxigenesirt werden, und hauptsächlich, durch seine Verbindung mit der Salpetersäure: zu diesem Ende gießt man zu verschiedenen malen neue Säure darüber, und conzentrirt nachher die Flüssigkeit durchs Verdunsten, man läßt sie in Kristalle anschießen, und erhält Sauerkleesäure, zu gleicher Zeit scheidet sich ein sehr feines weißes Pulver ab, das mit den feuerbeständigen Alkalien. mit dem Ammoniak, oder dem flüchtigen Alkali, mit den Erden, und sogar mit einigen Metallen in Verbindung treten kann. Dieser konkreten Säure, die Scheele entdeckt hat, hat man den Namen Milchzuckersäure gegeben. Ihre Verbindungen mit den Metallen sind wenig bekannt, nur weis man, daß sie mit denselben schwer auflößliche Salze bildet. In dem Abriß habe ich die Ordnung ihrer Affinitäten so wie sie Hr. Bergmann angegeben hat beibehalten (102).

102. Anmerk. Ob ich schon zu wiederholten malen mich bemühet habe zu beweisen, daß die sogenannte Milchzuckersäure übersaturirter sauerkleesaurer Kalk sey, so mache ich doch hier keine Einwendung. Hr. de **Morveau** für den ich die größte Achtung habe, hat mir in der Encyclopèdie methodique Einwendungen gemacht, die meine Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. Ich werde also zu gelegener Zeit meine Versuche erst nochmals wiederholen, und denn unpartheiisch gestehen, ob ich geirret habe oder nicht. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen, des oxigenesirten Ameisensäurestoffes, oder der Ameisensäure mit den salzfähigen Basen nach ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Schwererde	Ameisensaure Schwererde.
Pflanzenalkali . . .	Ameisensaures Pflanzenalkali.
Sode	Ameisensaure Sode.
Kalk.	Ameisensaurer Kalk.
Magnesie	Ameisensaure Magnesie.
Ammoniak.	Ameisensaures Ammoniak.
Oxidirter Zink . . .	Ameisensaurer Zink.
Oxidirtes Magnesium .	Ameisensaures Magnesium.
Oxidirtes Eisen . . .	Ameisensaures Eisen.
Oxidirtes Blei . . .	Ameisensaures Blei.
Oxidirtes Zinn . . .	Ameisensaures Zinn.
Oxidirter Kobold. . .	Ameisensaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer. . .	Ameisensaures Kupfer.
Oxidirter Nikkel . . .	Ameisensaurer Nikkel.
Oxidirter Wißmuth . .	Ameisensaurer Wißmuth.
Oxidirtes Silber. . .	Amaisrnsaures Silber.
Thonerde	Ameisensaurer Thon.

Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

A. d. Verf.

Bemerkungen

über die Ameisensäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Die Ameisensäure ist seit dem letzten Jahrhundert bekannt. Samuel Fischer ist der erste, der sie durchs Destilliren der Ameisen erhalten hat. Hr. **Marggraf** hat eben diesen Gegenstand in einem Aufsatze, den er 1749. öffentlich bekannt gemacht hat, verfolgt, welchen die Herren Arvidson und **Oehren** in einer Probschrift Leipzig 1777. haben drucken lassen.

Man zieht die Ameisensäure aus einer Art großer rothen Ameisen (formica rufa) welche sich in den Wäldern aufhalten, und da große Ameisenhaufen machen. Will man die Operation vermittelst der Destillation unternehmen, so thut man die Ameisen in eine gläserne Retorte, oder in einen mit einem Helm versehenen Kolben, man destillirt bei gelinder Wärme, und findet die Ameisensäure in dem Rezipienten. Man erhält ohngefähr halb soviel am Gewicht, als die Ameisen wogen. Will man durch Auslaugen operiren, so wäscht man die Ameisen vorher in kaltem Wasser, breitet sie denn auf einen leinenen Tuch aus, und schüttet kochend Wasser darüber, welches den sauren Theil in sich nimmt; man kann auch die Insekten leicht ausdrücken, und die Säure ist um soviel stärker.

Um sie rein und konzentrirt zu erhalten, rektifizirt man sie, und scheidet den wäßrigen Theil durch das Gefrieren davon (103).

(103) Anmerk. Die beste Art die Ameisensäure zu bereiten, habe ich (im 2. Bande meiner physik. chem. Versuche und Beobacht. S. 3. rc.) beschrieben. Man sammlet die Ameisen rein und preßt sie geradezu aus, ohne Wasser hinzuzusetzen. Von dem erhaltenen sauren Safte, zieht man die reine Säure durch die Destillation ab. Nach meiner dort gegebenen Bemerkung läßt sie sich durch Salpetersäure, ganz in Essigsäure umwandeln. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Seidenwurmsäure-stoffes, oder der Seidenwurmsäure mit den salzfähigen Basen nach alphabetischer Ordnung.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Seidenwurmsaure Thonerde.
Pflanzenalkali . . .	Seidenwurmsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak	Seidenwurmsaures Ammoniak.
Oxidirter Arsenik . .	Seidenwurmsaurer Arsenik.
Oxidirtes Blei . . .	Seidenwurmsaures Blei.
Oxidirtes Eisen . . .	Seidenwurmsaures Eisen.
Oxidirtes Gold . . .	Seidenwurmsaures Gold.
Kalk	Seidenwurmsaurer Kalk.
Oxidirter Kobold . .	Seidenwurmsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . .	Seidenwurmsaures Kupfer.
Magnesie	Seidenwurmsaure Magnesie.
Oxidirtes Magnesium .	Seidenwurmsaures Magnesium.
Oxidirter Nikkel . .	Seidenwurmsaurer Nikkel.
Oxidirtes Platinum .	Seidenwurmsaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber .	Seidenwurmsaures Quecksilber.
Schwererde	Seidenwurmsaure Schwererde.
Oxidirtes Silber . .	Seidenwurmsaures Silber.
Sode	Seidenwurmsaure Sode.
Oxidirter Spießglanz .	Seidenwurmsaurer Spießglanz.
Oxidirter Wißmuth .	Seidenwurmsaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . . .	Seidenwurmsaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . . .	Seidenwurmsaures Zinn.

Alle diese Verbindungen wareu den ältern Chemisten unbekannt.

A. d. Verf.

Bemerkungen

über die Seidenwurmsäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Wenn der Seidenwurm sich in seine Puppe verwandelt, so scheinen seine Säfte Eigenschaften einer Säure anzunehmen. Er läßt sogar in dem Augenblicke wo er sich in einen Schmetterling verändert eine rothbraune sehr saure Flüßigkeit fallen, die das blaue Papier roth färbt, und die die Aufmerksamkeit des Hrn. Chaussier, Mitglied der Akademie zu Dyon, auf sich gezogen hat.

Nach verschiedenen Versuchen, diese Säure rein zu erhalten, glaubte er bei folgender Verfahrungsart stehen bleiben zu müssen. — Man macht eine Infusion, der Seidenwürmerpuppen in Alkohol: dieses Auflösungsmittel nimmt die Säure in sich ohne die schleimichten oder gummichten Theile anzugreifen, und wenn man nun den Weingeist verdünstet, hat man die Seidenwurmsäure ziemlich rein. Man hat die Eigenschaften und Verwandtschaften dieser Säure noch nicht mit Genauigkeit bestimmt. Es ist wahrscheinlich, daß die ganze Familie von dergleichen Insekten, ähnliche Säuren darbieten würden. Ihr Grundstoff, so wie der Grundstoff jeder andern Säure aus dem Thierreich, scheint aus Kohlenstoff, Wasserstoff, azotischen Stoff, und vielleicht Phosphor zusammengesetzt zu seyn.

Tabellarischer Abriß

der Verbindungen des oxigenesirten Fettsäurestoffes, oder der Fettsäure, mit den salzfähigen Basen, nach ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Schwererde	Fettsaure Schwererde.
Pflanzenalkali . . .	Fettsaures Pflanzenalkali.
Sode	Fettsaure Sode.
Kalk	Fettsaurer Kalk.
Magnesie	Fettsaure Magnesie.
Ammoniak	Fettsaurer Ammoniak.
Thonerde	Fettsaure Thonerde.
Oxidirter Zink . . .	Fettsaurer Zink.
Oxidirtes Magnesium .	Fettsaures Magnesium.
Oxidirtes Eisen . . .	Fettsaures Eisen.
Oxidirtes Blei . . .	Fettsaures Blei.
Oxidirtes Zinn . . .	Fettsaures Zinn.
Oxidirter Kobold . . .	Fettsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . . .	Fettsaures Kupfer.
Oxidirter Nikkel . . .	Fettsaurer Nikkel.
Oxidirter Arsenik . .	Fettsaürer Arsenik.
Oxidirter Wißmuth . .	Fettsaurer Wißmuth.
Oxidirtes Quecksilber .	Fettsaures Quecksilber.
Oxidirter Spiesglanz .	Fettsaurer Spiesglanz.
Oxidirtes Silber . . .	Fettsaures Silber.

Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt.

A. d. Vers.

Bemerkungen

über die Fettsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Um die Fettsäure zu erhalten, nimmt man Talg, läßt es in einer eisernen Pfanne schmelzen, wirft pulverisirten lebendigen Kalk dazu, und rührt die Masse beständig um. Der Dampf der aus dieser Mischung aufsteigt, ist sehr stechend, und man muß die Gefäße in die Höhe stellen, um das Einathmen desselben zu vermeiden. Gegen das Ende verstärkt man das Feuer. Bei dieser Operation tritt die Fettsäure an den Kalk, und bildet fettsauren Kalk (sebate de chaux) ein schwer auflößliches Salz. Um es von den fetten Theilen, worinn es steckt, zu scheiden, läßt man die Masse in vielem Wasser kochen, der fettsaure Kalk lößt sich auf, der Talg aber schmilzt und schwimmt oben auf. Nach diesem scheidet man das Salz ab, indem man das Wasser verdunstet; man schmelzt es darauf bei einer mäßigen Wärme, lößt es wieder auf, und läßt es von neuem in Kristallen anschießen, wobei es rein erhalten wird. Um die Säure frei zu erhalten, gießt man Schwefelsäure auf den fettsauren Kalk, der auf diese Art gereiniget worden war, und destillirt darauf die Mischung, wobei die Fettsäure klar in den Rezipienten übergeht.

Tabellarischer Abriß,

der Verbindungen des oxigenesirten Blasensteinsäurestoffes, oder der Blasensteinsäure, mit den salzfähigen Basen nach alphabetischer Ordnung.

Namen der salzfähigen Basen	Namen der Neutralsalze.
Thonerde	Blasensteinsaure Thonerde.
Pflanzenalkali . .	Blasensteinsaures Pflanzenalkali.
Ammoniak . . .	Blasensteinsaurer Ammoniak.
Oxidirter Arsenik .	Blasensteinsaurer Arsenik.
Oxidirtes Blei . .	Blasensteinsaures Blei.
Oxidirtes Eisen . .	Blasensteinsaures Eisen.
Oxidirtes Gold . .	Blasensteinsaures Gold.
Kalk	Blasensteinsaurer Kalk.
Oxidirter Kobold . .	Blasensteinsaurer Kobold.
Oxidirtes Kupfer . .	Blasensteinsaures Kupfer.
Magnesie	Blasensteinsaure Magnesie.
Oxidirtes Magnesium.	Blasensteinsaures Magnesium.
Oxidirter Nikkel . .	Blasensteinsaurer Nikkel.
Oxidirtes Platinum .	Blasensteinsaures Platinum.
Oxidirtes Quecksilber.	Blasensteinsaures Quecksilber.
Schwererde . . .	Blasensteinsaure Schwererde.
Oxidirtes Silber . .	Blasensteinsaures Silber.
Sode	Blasensteinsaure Sode.
Oxidirter Spießglanz	Blasensteinsaurer Spießglanz.
Oxidirter Wißmuth .	Blasensteinsaurer Wißmuth.
Oxidirter Zink . .	Blasensteinsaurer Zink.
Oxidirtes Zinn . .	Blasensteinsaures Zinn.

Alle diese Verbindungen waren den ältern Chemisten unbekannt. A. d. Verf.

Bemerkungen

über die Blasensteinsäure und den Abriß ihrer Verbindungen.

Nach den leztern Versuchen **Bergmanns** und **Scheelens**, scheint der Blasenstein eine Art concretes Salz zu seyn, das einen erdigten Grundstoff hat, wenig säuerlich ist, und eine große Menge Wasser zu seiner Auflösung erfordert. Tausend Gran siedendes Wasser lösen kaum drey Gran davon auf, und der größte Theil davon schießt wieder beim Erkalten in Kristallen an. Dieser koncreten Säure hat Hr. v. **Morvean** (nach Scheele) den Namen Blasensteinsäure (acide lithiasique) gegeben, und wir haben sie acide lithique genannt. Die Beschaffenheit und die Eigenschaften dieser Säure sind noch wenig bekannt. Wahrscheinlich ist sie ein säuerliches Salz, schon an einen Grundstoff gebunden; und verschiedene Gründe bewegen mich zu glauben, daß es ein mit unvollkommner Phosphorsäure übersezter Kalk ist. Wenn sich diese Vermuthung bestätigt, so muß man sie aus der Klasse der besondern Säuren ausstreichen (102).

(102) Anmerk. Wenn man alle säuerliche Körper für besondere Säuren erkennen wollte, so würde die Anzahl derselben, am Ende unermeßlich werden. Einige ganz neuere Bemerkungen machen es mir sehr wahrscheinlich, daß die sogenannte Blasensteinsäure, nichts anders, als Scheelens Milchzuckersäure ist. H.

Tabellarischer Abriß

der Verbindung des oxigenesirten Berlinerblausäurestoffes, oder der Berlinerblausäure mit den salzfähigen Basen, nach Ordnung ihrer Affinität zu dieser Säure.

Namen der salzfähigen Basen.	Namen der Neutralsalze.
Pflanzenalkali . . .	Berlinerblausaures Pflanzenalkali.
Sode	Berlinerblausaure Sode.
Ammoniak	Berlinerblausaures Ammoniak.
Kalk	Berlinerblausaurer Kalk.
Schwererde. . . .	Berlinerblausaure Schwererde.
Magnesie	Berlinerblauersaure Magnesie.
Oxidirter Zink . . .	Berlinerblausaurer Zink.
Oxidirtes Eisen. . .	Berlinerblausaures Eisen.
Oxidirtes Magnesium .	Berlinerblausaures Magnesium.
Oxidirter Kobold . .	Berlinerblausaurer Kobold.
Oxidirter Nikkel . .	Berlinerblausaurer Nikkel.
Oxidirtes Blei . . .	Berlinerblausaures Blei.
Oxidirtes Zinn . . .	Berlinerblausaures Zinn.
Oxidirtes Kupfer . .	Berlinerblausaures Kupfer.
Oxidirter Wißmuth. .	Berlinerblausaurer Wißmuth.
Oxidirter Spießglanz .	Berlinerblausaurer Spießglanz.
Oxidirter Arsenik . .	Berilnerblausaurer Arsenik.
Oxidirtes Silber . .	Berlinerblausaures Silber.
Oxidirtes Quecksilber .	Berlinerblausaures Quecksilber.
Oxidirtes Gold. . .	Berlinerblausaures Gold.
Oxidirtes Platinum. .	Berlinerblausaures Platinum.

Anmerk. Alle diese Verbindungen, waren den ältern Chemisten unbekannt.

Bemerkungen

über die Berlinerblausäure, und den Abriß ihrer Verbindungen.

Hier werde ich mich nicht weitläuftig über die Eigenschaften der Berlinerblausäure auslassen auch nicht über die Verfahrungsarten, deren man sich bedient, um sie rein und von aller Verbindung frei zu erhalten. Die Versuche welche in dieser Absicht gemacht worden sind, scheinen mir noch einige Dunkelheit über die wahren Beschaffenheit dieser Säure zu lassen. Es wird genug seyn zu sagen, daß sie sich mit dem Eisen verbindet, und ihm eine blaue Farbe giebt, daß sie gleichfalls sich fast mit allen übrigen Metallen verbinden läßt, daß aber die Alkalien, das Ammoniak und den Kalk, sie ihnen rauben, je nachdem sie Verwandtschaft dazu haben. Man kennt den Grundstoff der Berlinerblausäure nicht; allein die Versuche des Hrn. **Scheele** und besonders die des Hrn. **Berthollet** lassen vermuthen, daß sie aus Kohlenstoff und azotischen Stoff zusammengesetzt ist; sie ist also eine Säure von doppelten Grundstoffen, was die Phosphorsäure, die sich dabei befindet, betrifft, so scheint sie nach den Versuchen des Hrn. **Hassenfratz** zufällig da zu seyn.

Obgleich die Berlinerblausäure sich mit den Metallen, den Alkalien, und den Erden, nach Art der übrigen Säuren verbindet, so hat sie doch nur einen Theil der Eigenschaften, die man gewönlich den Säuren zuschreibt. Es wäre also möglich, daß man sie mit Unrecht unter die Säuren gestellet habe. Aber wie ich schon angemerkt habe, es scheint mir schwer zu seyn, eher eine bestimmte Meinung über die Beschaffenheit

dieser Substanz anzunehmen, als bis diese Materie durch neue Versuche aufgeklärt worden ist (102).

(102) Anmerk. Ob man schon geradezu nicht erweisen kann, daß die Berlinerblausäure, gleich den mehresten andern Säuren, die Lackmustinktur röthet, und die Metalle auflöst u. s. w. so muß man ihr nichts destoweniger dennoch den Namen einer Säure lassen: denn sie besitzt, so wie die andern Säuren die Eigenschaft, sich mit den alkalischen Salzen und alkalischen Erden zu verbinden und sie zu neutralisiren; auch geht sie mit den oxidirten Metallen in Verbindung, und giebt ihnen besonders geartete Zustände. Sie scheint allerdings einen sehr zusammengesetzten Zustand zu besitzen, und ihre wahren bildenten Grundstoffe, scheinen noch nicht vollkommen bekannt zu seyn. Dieses alles hindert uns aber nicht, ihr so lange eine Stelle unter den Säuren zu lassen, bis neuere Erfahrungen ihre wahre Natur mehr bestimmt haben werden. H.

Ende des zweiten Theils.

Des Herrn Lavoisier

der Königl. Akademie der Wissenschaften, der Königl. Societät der Aerzte, wie auch der Societät der Ackerbaukunst zu Paris und Orlean; der Königl. Großbritt. Societät zu London; des Instituts zu Bologna; der Helvetischen Societät zu Basel; der Societäten zu Harlem, Manchester, Padua u. s. w. Mitglied.

System

der

antiphlogistischen Chemie

aus dem Französischen übersetzt

und

mit Anmerkungen und Zusätzen versehen

von

D. Sigismund Friedrich Hermbstädt

Professor der Chemie und Pharmacie, bei dem Königl. Collegio Medico-Chirurgico, und Königl. Preuß. Hofapotheker zu Berlin; der Römisch. Kaiserl. Akademie der Naturforscher; der Churfürstl. Maynzischen Akademie der Wissenschaften; der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, und der naturforschenden Gesellschaft zu Halle Mitglied.

Mit zehn Kupfertafeln.

Zweiter Band.

Berlin und Stettin

Bei Friedrich Nicolai.

1792.

Lavoisier's

System

der antiphlogistischen Chemie.

Dritter Theil.

Einleitung.

Es geschah nicht ohne Absicht, daß ich mich in den beiden ersten Theilen dieses Werks nicht weiter über die chemischen Handgriffe ausgelassen habe. Ich wußte aus eigener Erfahrung, daß geringfügige Beschreibungen, umständliche Auseinandersetzungen der Verfahrungsarten, und Erklärungen der Kupfertafeln, sich in einem philosophischen Werke schlecht ausnehmen; daß sie den Ideengang unterbrechen, und die Lesung des Werks eckelhaft und schwer machen.

Hätte ich es auf der andern Seite bloß bei den bisher gegebenen kurzen und einfachen Beschreibungen bewenden lassen, so hätten die Anfänger nur sehr schwankende Begriffe der praktischen Chemie aus diesem Werke geschöpft. Operationen, die sie nicht nachzumachen vermocht hätten, würden ihnen weder Zutrauen noch Interesse eingeflößt haben, sie hätten nicht einmal aus andern Werken das, was hier fehlt, ersetzen können. Außerdem, daß kein Buch vorhanden

ist, worinn die neuern Versuche ausführlich genug beschrieben stehen, würden sie unmöglich zu Abhandlungen haben ihre Zuflucht nehmen können, worinn die Begriffe nicht in derselben Ordnung vorgetragen sind, und worinn eine ganz andere Sprache herrscht; daß also der nützliche Zweck, den ich mir vorgesetzt habe, verfehlt worden wäre.

Diese Gedanken brachten mich auf den Entschluß, für einen dritten Theil, die summarische Beschreibung aller Apparate nnd aller Handgriffe, die sich auf die Elementar-Chemie beziehen, aufzusparen. Ich habe diese besondere Abhandlung lieber an das Ende als zu Anfange dieses Werks gesetzt, weil ich nothwendig Kenntnisse darinn voraussetzen mußte, welche Anfänger nicht haben, und welche sie nur durch die Lesung des Werks selbst erhalten können. Diesen ganzen dritten Theil muß man in gewissem Betracht als die Erklärung der Figuren ansehen, welche man an das Ende der Aufsätze zu bringen pflegt, um den Text nicht durch allzuausführliche Beschreibungen zu zerstücken.

So sehr ich mirs auch habe angelegen seyn lassen, Klarheit und Methode in diesen Theil meiner Arbeit zu bringen, und keine Beschreibung eines wesentlichen Apparats zu vergessen, so will ich damit doch nicht behaupten, daß diejenigen, welche richtige Kenntnisse in der Themie erhalten wollen, überhoben

wären, Vorlesungen anzuhören, in die Laboratorien zu gehen, und sich mit den dabei erforderlichen Instrumenten bekannt zu machen. Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu! eine große und wichtige Wahrheit, welche sowohl Lehrende als Lernende nie vergessen sollten, und welche der berühmte Rouelle mit großen Buchstaben in seinem Laboratorio an einen Ort hatte setzen lassen, welcher am meisten ins Auge fiel.

Die chemischen Operationen theilen sich natürlicherweise in verschiedene Klassen, nachdem der Zweck ist, den sie erreichen wollen: einige kann man als bloß mechanische ansehen; dergleichen sind die Bestimmung des Gewichts der Körper, das Maas ihrer Volumen, das Reiben, die Porphyrisation, das Sieben, Waschen und Durchseihen; andre sind wahrhaft chemische Operationen, weil sie Kräfte und chemische Auflösungsmittel (agens) erfordern: als die Auflösung, das Schmelzen u. s. w. Endlich haben einige zum Zweck die Bestandtheile (principes) der Körper zu scheiden, andre sie zu vereinigen; oft haben sie diesen doppelten Zweck, und es ist nicht selten, daß in einer und eben derselben Operation, wie z. B. in der Verbrennung, zugleich Zerlegung, und Wiederzusammensetzung statt haben.

Ohne irgend eine von den Eintheilungen besonders anzunehmen, an die man sich schwer halten könn-

könnte, wenigstens im strengen Sinne, werde ich die umständliche Beschreibung der chemischen Operationen in einer Ordnung mittheilen, welche mir ihre Verständlichkeit zu erleichtern schien. Ich werde besonders bei denjenigen Apparaten verweilen, die zur neuern Chemie gehören, weil sie noch wenig bekannt sind, sogar denen nicht, welche diese Wissenschaft besonders studiren; ja ich könnte fast sagen, vielen nicht, welche sie lehren.

System der antiphlogistischen Chemie.

Dritter Theil.

Beschreibung der verschiedenen Vorrichtungen und der Handgriffe, bei den chemischen Operationen.

Erster Abschnitt.

Von den Instrumenten, die zur Bestimmung des absoluten Gewichts und der specifischen Schwere flüßiger und fester Körper gehören.

Bis jetzt kennt man kein besseres Mittel die Quantitäten der Stoffe, welche man bei chemischen Operationen braucht, und diejenigen, welche man durch das Resultat der Versuche erhält, zu bestimmen, als sie mit andern Körpern, welche man zum Vergleichungspunkte übereinstimmend gewählt hat, ins Gleichgewicht zu setzen. Wenn wir z. B. 12 Pf. Blei und 6 Pf. Zinn miteinander vereinigen (allier) wollen, so versehen wir uns mit einem ziemlich starken eisernen Hebel, der sich nicht biegt; diesen Hebel hängen wir in seiner Mitte auf, so, daß seine beiden Arme vollkommen

gleich sind; an das eine Ende hängen wir ein Gewicht von 12 Pfund; an das andre hängen wir Blei, und setzen so lange welches hinzu, bis sie ins Gleichgewicht kommen, das heißt, bis der Hebel vollkommen horizontal bleibt. Nachdem man mit dem Blei so verfahren hat, so nimmt man das Zinn vor, und so macht man es mit allen andern Stoffen, deren Quantität man bestimmen will. Diese Operation heißt **wägen**; das Instrument dessen man sich bedient, heißt eine **Wage**: sie besteht hauptsächlich, wie ein Jeder weis, aus dem Balken, den zwei Schaalen und der Zunge.

Was die Wahl der Gewichte und die Quantität des Stoffs betrift, welcher eine Einheit, ein Pfund z. B. machen soll, so ist das durchaus willkührlich; auch sehen wir, daß das Pfund von einem Reiche zum andern, von einer Provinz zur andern, ja sogar von einer Stadt zur andern, verschieden ist. Die Gesellschaften haben selbst kein anderes Mittel die gewählte Einheit zu erhalten, und zu verhindern, daß sie nicht durch die Zeit abweiche und verändert werde, als indem sie Aich-Gewichte (Probegewichte) machen, und sie sorgfältig in den Gerichtsämtern niederlegen und aufbewahren.

Im Handel und Wandel ist es ohne Zweifel nicht gleichgültig, sich dieses oder jenes Gewichts zu bedienen, weil die absolute Quantität des Stoffes nicht einerlei ist, und weil die Unterschiede selbst sehr beträchtlich sind. Für die Chemiker und Physiker ist es anders. Bei den meisten Versuchen kommt wenig darauf an, ob sie vom Stoffe eine Quantität A oder eine Quantität B genommen haben, wenn sie nur bestimmt die aus der einen oder andern Quantität erhaltenen Produkte, in bequemen Brüchen ausdrücken, welche vereint ein Produkt geben, das dem Ganzen gleich ist. Dies brachte mich auf den Gedanken, daß, indessen die in Gesellschaft lebenden Menschen einig wür-

den, einerlei Gewicht und Maas anzunehmen; die Chemiker in allen Weltgegenden ohne Unbequemlichkeit sich des Pfundes ihres Landes bedienen könnten, es möchte beschaffen seyn, wie es wolle, wenn sie nur anstatt wie bisher geschehen ist, in willkührliche Brüche, es nach allgemeiner Uebereinstimmung in Zehntheile, Hunderttheile, Tausendtheile, Zehntausendtel u. s. w., das heißt in Decimalbrüche von Pfunden abtheilten. Dann würde man sich in allen Ländern, so wie in allen Sprachen verstehen: man würde zwar der absoluten Quantität, die zum Versuch gebraucht würde, nicht gewiß seyn; allein man würde ohne Schwierigkeit, ohne Berechnung, das Verhältniß der Produkte, untereinander kennen; diese Verhältnisse würden für die Gelehrten der ganzen Welt einerlei seyn, und man würde in diesem Stücke wirklich eine allgemeine Sprache haben.

Diese Gedanken fielen mir so sehr auf, das ich immer das Projekt hatte, das Pfund Markgewicht in Decimalbrüche abzutheilen, und nur seit Kurzem ist mir dies gelungen. Herr Fourchè, (Waagemacher und Waagehändler) Nachfolger des Herrn Chemin, (rue de la Ferronerie,) hat diesen Zweck mit vieler Einsicht und Genauigkeit erfüllt, und ich bitte alle, welche Versuche machen, sich mit solchen Abtheilungen des Pfundes zu versehen: wenn sie nur ein wenig in der Decimalrechnung geübt sind, so werden sie über die Einfachheit und Leichtigkeit erstaunen, welche diese Abtheilung in alle ihre Versuche bringen würde. In einem besondern Aufsatze, der für die Akademie bestimmt ist, werde ich die Vorsicht und Aufmerksamkeit auseinander setzen, welche diese Abtheilung des Pfundes verlangt.

So lange diese Methode von Gelehrten in allen Ländern noch nicht angenommen ist, kann man mit einem andern Mittel, wo nicht denselben Zweck er-

reichen, doch wenigstens die Berechnungen näher bringen und vereinfachen. Dies Mittel besteht darinn, bei jedem Abwägen die erhaltenen Unzen, Drachmen und Grane in Decimalbrüche des Pfundes zu verwandeln; und um die Mühe zu verringern, die bei einer solchen Rechnung seyn könnte, habe ich eine Tafel gemacht, wo alle diese Rechnungen fertig oder wenigstens bis auf bloße Additionen reduzirt sind. Sie steht am Ende dieses dritten Theils: hier ist ihr Gebrauch.

Ich setze den Fall, daß man zu einem Versuche 4 Pfund Stoff gebraucht hat, und daß man durch das Resultat der Operation vierschiedene Produkte erhalten hat, A, B, C, D, die nemlich wiegen

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Produkt A —	2	5	3	63
— — B —	1	2	7	15
— — C —	„	3	1	37
— — D —	„	4	3	29
das Ganze	4	„	„	„

Mit Hülfe der Tafel wird man diese gemeinen Brüche zu Decimalbrüchen machen, wie folgt:

Für das Produkt A.

	Gemeine Brüche Pf.	Unz.	Dr.	Gr.		entsprechende Decimalbrüche. Pfund.
	2	„	„	„	=	2,0000000
	„	5	„	„	=	0,3125000
	„	„	3	„	=	0,0234375
	„	„	„	63	=	0,0068359
das Ganze	2	5	3	63	=	2,3427734

Für das Produkt B.

Gemeine Brüche					entsprechende Decimalbrüche.
	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.	Pfund.
	1	„	„	„	= 1,0000000
	„	2	„	„	= 0,1250000
	„	„	7	„	= 0,0546875
	„	„	„	15	= 0,0016276
das Ganze	1	2	7	15	= 1,1813151

Für das Produkt C.

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.	Pfund.
	„	3	„	„	= 0,1875000
	„	„	1	„	= 0,0078125
	„	„	„	37	= 0,0040148
das Ganze	„	3	1	37	= 9,1993273

Für das Produkt D.

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.	Pfund.
	„	4	„	„	= 0,2500000
	„	„	3	„	= 0,0234375
	„	„	„	29	= 0,0031467
das Ganze	„	4	3	29	= 0,2765842

Stellt man diese Resultate zusammen, so wird man an Decimalbrüchen haben:

	Pfunde.
für das Produkt A.	2,3427734
für das Produkt B.	1,1813151
für das Produkt C.	0,1993273
für das Produkt D.	0,2765842
Im Ganzen	4,0000000

Diese durch Decimalbrüche ausgedrückte Produkte, lassen sich auf jede Art reduziren und berechnen,

und man ist nicht mehr genöthigt, beständig die Zahlen, auf welche man operiren will, auf Grane zu reduziren, und hernach mit denselben Zahlen Pfunde, Unzen und Grane wieder herzustellen.

Da die Bestimmung des Gewichts der Stoffe und Produkte, vor und nach den Versuchen, die Grundlage von Allem ist, was man in der Chemie Nützliches und Genaues machen kann, so kann man nicht genau genug damit zu Werke gehen. Um diesen Zweck zu erreichen, muß man sich zuvörderst mit guten Instrumenten versehen. Will man bequem operiren, so muß man unumgänglich drey gut eingerichtete Wagen haben. Die erste muß 15 bis 20 Pfund wägen können, ohne daß der Wagebalken etwas dabey leidet. Nicht selten muß man in chemischen Versuchen beinahe bis auf einen halben Gran oder höchstens einen Gran die Tara und das Gewicht sehr großer Gefäße und sehr schwerer Apparata bestimmen können. Um zu diesem Grade von Bestimmtheit zu gelangen, hat man Wagen nöthig, die ein geschickter Künstler mit besondrer Vorsicht verfertigt hat; überdieß muß man sichs zum Gesetz machen, sich dieser Wagen nie in einem Laboratorio zu bedienen, wo sie unfehlbar rosten und verderben würden: sie müssen in einem besondern Cabinet aufbewahret werden, wohin nie Säuren kommen. Die welche ich brauche hat Hr. Fortin verfertigt: ihr Wagbalken ist drei Fuß lang, und sie vereinigen in sich alle Gewißheit und Bequemlichkeit, die man verlangen kann. Ich glaube nicht, daß es, außer denen von **Ramsden**, welche giebt, die in der Genauigkeit und Bestimmtheit mit ihnen zu vergleichen wären. Außer dieser starken Wage habe ich zwei andere, die, wie die erste aus dem Laboratorio verbannt sind; die eine wägt bis 18 oder 24 Unzen mit der Bestimmtheit eines Zehntheil Grans; die dritte wägt nur bis auf eine

Drachme, und die 512theile eines Grans sind sehr bemerkbar.

Ich werde der Akademie in einem besondern Aufsatze eine Beschreibung von diesen drey Wagen geben, nebst dem umständlichen Berichte des Grades ihrer Bestimmtheit (1).

Ueberdieß dürfen diese Instrumente nur bei wichtigen Versuchen gebraucht werden, und man kann zu dem gewöhnlichen Gebrauch im Laboratorio andre minder kostbare nehmen. Man hat darinn immer eine große Wage nöthig, die einen eisernen Balken hat, der schwarz angestrichen ist, und die ganze Terrinen voll Flüssigkeit und Quantitäten Wasser von 40 bis 50 Pfund bis beinahe einen halben Gran wägen kann; und eine andre Wage, die 8 bis 10 Pfund beynahe auf 12 bis 15 Gran wägen kann; endlich eine kleine Wage; die ungefähr ein Pfund mit der Bestimmtheit eines Grans wägt.

Allein es ist nicht genug gute Wagen zu haben; man muß sie auch kennen, sie studirt haben, sich ihrer zu bedienen wissen, und dieß gelingt nur nach einem langem und aufmerksamen Gebrauch. Es ist überdieß viel daran gelegen, oft die Gewichte, deren man sich bedient, zu berichtigen: die Gewichte, welche die Wagmacher für eben nicht sonderlich empfindliche Wagen eingerichtet haben, sind streng genommen nicht mehr richtig, wenn man sie auf jenen vollkommnen Wagen probirt.

Es würde gut seyn, wenn man, um die Irrthümer beym Abwägen zu vermeiden, es zweimal wiederhohlte, indem man das eine mal gewöhnliche Brüche von Pfundten und für das andere mal Decimalbrüche anwendete.

(1) Anmerk. Diese Beschreibuug ist bis jetzt noch nicht erschienen, sonst würde ich sie gern diesen Werke einverleibt haben. H.

So sind die Mittel beschaffen, welche man bisher für die schicklichsten gehalten hat, die Quantitäten der bey den Versuchen gebrauchten Stoffe zu erfahren, das heißt, um mich des gewöhnlichen Ausdrucks zu bedienen, das absolute Gewicht der Körper zu bestimmen. Braucht man diesen Ausdruck, so kann ich nicht umhin dabei zu bemerken, daß er in einem strengen Sinne nicht absolut richtig ist. Es ist gewiß, daß wir der Strenge nach nichts als nur relative Schwere kennen können; daß wir sie nicht anders ausdrücken können, als wenn wir eine conventionelle Einheit zum Grunde legen: richtiger würde man also sagen, daß wir kein Maaß des absoluten Gewichts haben.

Wir wollen jetzt die specifische Schwere vornehmen. Mit diesem Namen bezeichnete man das absolute Gewicht der Körper nach ihrer Masse (Volumen) abgetheilt, oder welches eins ist, das Gewicht, was ein bestimmtes Volumen eines Körpers wiegt. Man hat dazu allgemein die Schwere des Wassers zur Einheit gewählt, die diese Schwere ausdrückt. Wenn man also von der specifischen Schwere des Goldes spricht, so sagt man, daß es neunzehn mal so schwer als das Wasser ist; daß die concentrirte Schwefelsäure zweimal so schwer als das Wasser ist, und so mit den übrigen Körpern.

Es ist um so viel bequemer die Schwere des Wassers zur Einheit anzunehmen, da man fast immer die Körper, deren specifische Schwere man bestimmen will, im Wasser wägt. Will man z. B. die specifische Schwere von einem Stück reinen Goldes, das durch Hammerschläge gehärtet ist, erforschen, und wiegt dieses Stück Gold in der Luft 8 Unzen, 4 Drachmen $2\frac{1}{2}$ Gran, wie dasjenige, welches Hr. Brisson untersucht hat, (Seite 5 in seiner Abhandlung von der specifischen Schwere), so hängt man dieses Gold an einem sehr feinen metallenen Drath auf, der doch aber stark genug

ist, es tragen zu können, ohne zu zerbrechen; diesen Drath befestigt man unten an die Schale einer hydrostatischen Waage und wägt das Gold, das ganz in ein mit Wasser angefülltes Gefäß getaucht ist. Das hier erwähnte Stück Gold verlor in dem Versuche des Hrn. Brisson 3 Drahmen, 37 Gran. Nun ists aber bekannt, daß das Gewicht, daß ein im Wasser gewogner Körper verliert, nichts anders als das Gewicht des Wasservolumens ist, das er aus der Stelle treibt, oder welches eins ist, als ein Gewicht von Wasser, das seinem Volnmen gleich ist; woraus man schließen kann, daß bei gleichem Volumen das Gold $4898\frac{1}{2}$ Gran und das Wasser 253 wiegt. Dies giebt für die specifische Schwere des Goldes 193617 wenn die des Wassers 10000 angenommen ist. Man kann auf die nämliche Weise mit allen festen Substanzen verfahren.

Uebrigens hat man ziemlich selten in der Chemie nöthig, die specifische Schwere der festen Körper zu bestimmen, es sey denn, daß man mit Metallverbindungen (alliages) oder metallischen Gläsern zu thun hätte; hingegen muß man fast jeden Augenblick die specifische Schwere der flüssigen Körper kennen, weil dieß oft das einzige Mittel ist das wir haben, um von ihrem Grade der Reinheit und Concentration zu urtheilen.

Man kann gleichfalls diesen letzten Zweck mit einem sehr großen Grade von Bestimmtheit, vermittelst der hydrostatischen Waage, erreichen, wenn man nach und nach einen festen Körper als z. B. eine Kugel von Bergkrystall, die an einem feinen Golddrat hängt, in der Luft und in der Flüssigkeit wägt, deren specifische Schwere man bestimmen will. Das Gewicht, das die in die Flüssigkeit eingetauchte Kugel verliert, ist das Gewicht eines gleichen Volumens dieser Flüssigkeit. Wiederholt man diese Operation im Wasser und in verschiedenen Flüssigkeiten von Zeit zu Zeit, so kann man durch eine sehr einfache Berechnung auf ihr

Verhältniß der specifischen Schwere, entweder unter sich oder mit dem Wasser schließen: allein dieses Mittel würde in Ansehung der Flüssigkeiten nicht hinreichend genau, oder wenigstens sehr umständlich seyn, da ihre specifische Schwere seht wenig von derjenigen des Wassers abweicht, und so in Ansehung der mineralischen Wasser und aller derjenigen überhaupt, welche sehr wenig Salz in sich enthalten.

Bei einigen Arbeiten die ich deshalb unternommen habe, welche aber noch nicht öffentlich bekannt gemacht worden sind, habe ich mich mit vielen Nutzen sehr empfindlicher Senkwagen bedient, die ich gleich beschreiben will. Sie bestehen aus einem holen Cylinder A b c f, Taf. IV. Fig. 6. von gelben Kupfer oder besser noch von Silber, und sind unten bei b c f mit Zinn (beschwert). Diese Senkwage ist in einem Glase l m n o das voll Wasser ist, schwimmend vorgestellt. An dem obern Theile des Cylinders ist ein silberner Drath, der höchstens $\frac{3}{4}$ Linien im Diameter hat, auf welchen eine kleine Schale d angebracht ist, um die Gewichte aufzunehmen. An diesem Drat macht man bey g ein Zeichen, dessen Nutzen gleich erklärt werden soll. Man kann dieses Instrument von verschiedenen Umfange machen; allein es ist nicht eher hinlänglich genau, als in so fern es wenigstens vier Pfund Flüssigkeit treibt.

Das zinnerne Gewicht, womit dieses Instrument beschwert ist, muß so seyn, daß es beinahe im distillirten Wasser im Gleichgewichte ist, und daß man nur eine halbe oder höchstens ganze Drachme zuzufügen braucht, um es bis zum Zeichen g einzusenken.

Zum ersten male bestimmt man durch viele Genauigkeit das Gewicht dieses Instruments und die Anzahl der Drachmen oder Grane, womit man es

im

im destillirten Wasser beschweren muß, um es bei einer gegebebenen Temperatur bis zum Zeichen g einzusenken. Dieselbe Operation nimmt man bei allen Wässern vor, deren specifische Schwere man erforschen will, und giebt nachher durch Berechnug die Verschiedenheiten der Cubikfüße nach Pinten oder Pfunden an, oder man reducirt sie zu Decimalbrüchen. Diese Methode ist, nebst einigen Versuchen, die mit reagirenden Mitteln angestellt werden, eine der sichersten, die Qualität jedes Wassers zu bestimmen; man merkt dabei Verschiedenheiten die den genausten chemischen Analysen entgehen würden. Ich werde mit der Zeit genauen Bericht von einer großen Arbeit geben, die ich zu diesem Zweck angestellet habe.

Die metallenen Senkwagen können nur zur Bestimmung der specifischen Schwere derjenigen Wässer gebraucht werden, welche nur Mittelsalze oder alkalinische Substanzen enthalten: Man kann besondere beschwerte (lestés) Senkwagen für Weingeist und geistige Flüssigkeiten verfertigen lassen. Allein jedesmal daß die specifische Schwere der Säuren bestimmt werden soll, kann man nur Glas dazu brauchen. Man nimmt alsdann einen holen gläsernen Cylinder a b c, Taf. IV. fig. 19, welchen man bei b c f an der Lampe hermetisch verschließt; man schweißt an den obern Theil desselben eine Haarröhre a d die oben mit einer kleinen Schale d versehen ist. Man beschwert dieses Instrument mit Quecksilber, und thut davon mehr oder weniger hinein, je nachdem die Schwere der Flüssigkeiten ist, welche man untersuchen will. Man kann in die Röhre a d, welche den Hals dieses Instruments ausmacht, einen kleinen Papierstreif thun, der mit Abtheilungen versehen ist; und obgleich diese Abtheilungen, in Flüssigkeiten, deren specifische Schweren voneinander abweichen nicht den=

selben Brüchen von Granen entsprechen, so sind sie doch zur Schätzung (Evaluation) sehr bequem (²).

Ich werde mich hier nicht weiter über die Mittel auslassen, welche dazu dienen, entweder das absolute Gewicht, oder die specifische Schwere der festen und flüssigen Körper zu bestimmen; die Instrumente, die man bei solchen Versuchen braucht, sind in Jedermanns Händen, man kann sich leicht dieselben anschaffen, und eine größere Ausführlichkeit würde zu nichts helfen. Dieß ist aber nicht der Fall bei den Gaßarten. Da die meisten Instrumente, deren ich mich bediene nirgends zu haben und in keinen Werke beschrieben worden sind, so hielt ich es für nöthig eine ausführlichere Kenntniß derselben mitzutheilen; dies ist der Gegenstand, womit ich mich im folgenden Abschnitt beschäftigen werde.

(2) **Anmerk.** Eine der aller einfachsten Methoden die specifische Schwere flüssiger Massen zu bestimmen, bestehet in Folgender, der ich mich zeithero mit dem besten Erfolge bedient habe, die ich bei der Vergleichung mit einer sehr sensiblen hydrostatischen Wage, immer übereinstimmend fand. Ich nehme ein cylindrisches Glas, das mehr hoch als weit ist, und dessen Gewicht ich genau kenne. In dieses wiege ich 1000 Gran möglichst reines destillirtes Wasser, und bemerke durch einen Strich an der Aussenseite des Glases, wie weit das Wasser reicht, so habe ich also einen bestimmten Raum, von 1000 Granen Wasser. Fülle ich nun diesen Cylinder bis an den bestimmten Strich mit Weingeist oder Aether, so wird die Masse nur 800 bis 900 Gran wiegen; fülle ich sie mit Quecksilber, so wird sie ungefähr 14,000; fülle ich sie mit Wasserfreyer Schwefelsäure, so wird sie 1,900 bis 2,000 Gran wiegen. Diese Methode ist leicht und doch bestimmt, ich fand sie mit der eigentlichen hydrostatischen Prüfung immer übereinstimmend, sie passet auch für die mineralischen Wässer, und hat den Vortheil, daß sie schneller als die mit der hydrostatischen Wage ist; und daß den Entbindungen der luftförmigen Flüssigkeiten, und der erhöhenden Temperatur, vorgebeugt wird. Ich empfehle sie vorzüglich allen denen, die keine genauen hydrostatischen Wagen besitzen. H.

Zweiter Abschnitt.

Von der Gaßometrie, oder dem Maaße des Gewichts und der Volumen der luftförmigen Substanzen.

§. 1.

Beschreibung der pneumatisch-chemischen Vorrichtung.

Die französischen Chemiker haben vor kurzem einem Apparate der zugleich sehr sinnreich und sehr einfach ist, den Hr. Priestley erfunden hat, und welcher in allen Laboratorien unentbehrlich ist, den Namen der pneumatisch-chemischen Vorrichtung gegeben. Er besteht aus einem hölzernen Kasten oder Wanne, die mehr oder weniger groß, T. II. fig. 1 u. 2, und mit Rollblei oder verzinnten Kupferplatten gefüttert ist. Die Fig. 1. stellt diese Wanne perspektivisch vor; in der 2. fig. hat man das Vordertheil und eins von den Seitentheilen als fehlend vorgestellt, damit man ihre innere Bauart desto besser kennen lerne.

In einem solchen Apparate unterscheidet man, den Träger der Wanne A B C D fig. 1 und 2 und den Boden der Wanne FGHI fig. 2. Der Raum zwischen diesen beiden Flächen, ist die eigentliche Wanne. In dieser Höhlung füllt man die Glocken; man dreht sie nachher um und setzt sie auf den Träger ABCD, man sehe die Glocke F T. VII. Man kann noch die Ränder von der Wanne unter-

scheiden und unter diesem Namen versteht man alles was über der Fläche des Tablets oder Trägers ist.

Die Wanne muß hinreichend voll seyn, damit immer das Tablet einen oder anderthalb Zoll unter Wasser steht, sie muß breit und tief genug seyn, damit wenigstens nach allen Seiten in der Wanne ein Fuß Raum sey. Diese Quantität ist zu den gewöhnlichen Versuchen hinreichend; allein in sehr vielen Vorfällen ist es bequem, ja sogar unentbehrlich, sich einen größern Raum zu verschaffen. Ich rathe daher denen, welche sich gewöhnlich und mit Nutzen mit den chemischen Versuchen beschäftigen wollen, ganz im Großen diese Vorrichtungen machen zu lassen, wenn es ihnen das Locale erlaubt. Die Höle meiner größten Wanne enthält vier Cubikfuß Wasser, und die Oberfläche ihres Tablets ist vierzehn Quadratfuß. Dieser Größe ohngeachtet, welche mir anfänglich übermäßig zu seyn schien, trift es sich oft, daß ich nicht Platz genug habe.

In einem Laboratorio wo man unabläßig gewohnt ist, Versuche zu machen, ist eine solche Vorrichtung nicht hinreichend, sie sey so groß sie wolle: man muß außer dem allgemeinen Magazin noch kleinere und selbst tragbare haben, die man hinsetzen kann, wo man ihrer nöthig hat und neben den Ofen, wo man operirt. Nur auf diese Art kann man verschiedene Versuche zu gleicher Zeit anstellen. Ueberdieß giebt es Operationen, wobei das Wasser in der Vorrichtung schmutzig wird, nnd die man in einer besondern Wanne machen muß.

Es ist unstreitig wirthschaftlicher, sich eher hölzerner Wannen oder solcher Zuber zu bedienen, die eiserne Reifen haben und ganz einfach aus Dauben bestehen, als dazu hölzerne Kasten zu nehmen, die mit Kupfer oder Blei gefuttert sind. Bei meinen ersten Versuchen habe ich auch solche gebraucht; allein ich

sah gleich die Unbequemlichkeit ein, die damit verknüpft ist. Hat man nicht immer gleichviel Wasser darinn, so ziehen sich die Dauben, welche trocken stehen; sie gehen auseinander, und gießt man nachher mehr Wasser hinzu, so läuft es zwischen durch und überschwemmt den Fußboden.

Die Gefäße, deren man sich bedient, um das Gas in diesem Apparate aufzufangen und aufzubewahren, sind kristallene Glocken T. II. Fig. 9. A. Um sie von einem Apparate zum andern zu tragen, oder auch um sie bei Seite zu setzen, wenn die Wanne zu besetzt ist, bedient man sich flacher Schüsseln B C, dieselbe Fig., die mit einem Rande und zweien Handgriffen D E versehen sind, um sie wegzutragen.

In Ansehung der pneumatisch-chemischen Quecksilbervorrichtung, habe ich endlich, nachdem ich von verschiedenen Stoffen welche hatte machen lassen, den Marmor gewählt. Durch diese Substanz kann durchaus kein Quecksilber dringen; man darf nicht wie beim Holze besorgen, daß die Fugen auseinander gehen, oder daß das Quecksilber durch die Risse durchdringe; die Unruhe über das Zerbrechen, so wie beim Glase, Fayence und Porzellan, fällt auch weg.

Man wählt also einen Marmorblock B C D E, T. II. Fig. 3 und 4, der zwei Fuß lang, funfzehn bis achtzehn Zoll breit und zehn Zoll dick ist; man läßt ihn bis zur Tiefe m n, Fig. 5. vier Zoll ohngefähr aushölen, um die Vertiefung zu machen, welche das Quecksilber enthalten soll; und damit man die Glocken oder Röhren desto besser füllen könne, läßt man außerdem noch eine tiefe Rinne T. II. Fig. 3, 4 und 5, auch wenigstens von vier Zoll Tiefe, aushauen; endlich da diese Rinne bei einigen Versuchen im Wege seyn könnte, so ist es gut daß man sie nach Willkühr verstopfen kann, und diesen Zweck erreicht man mit kleinen Brettern, die in eine Fuge x y.

Fig. 5. einpassen. Ich habe mir zwei marmorne Wannen machen lassen, welche der beschriebenen ähnlich dick, aber von verschiedner Größe sind; auf diese Art hab' ich immer eine von beiden, die mir zum Behälter des Quecksilbers dient, und dieser ist unter allen Behältern immer der sicherste und der den wenigsten Zufällen ausgesetzt ist.

Mit diesem Apparate kann man im Quecksilberbade eben so wie im Wasser operiren: man muß nur starke Glocken von einem kleinen Diameter dazu brauchen, oder kristallene Röhren, welche unten breit sind, wie die, welche Fig. 7. vorgestellt ist; die Fayenciers nennen sie Eudiomer. Eine dieser Glocken sieht man aufgestellt A, Fig. 5. und eine sogenannte Röhre Fig. 6.

Die pneumatisch-chemische Vorrichtung mit Quecksilber hat man bei allen Operationen nöthig, wobei sich Gaße entwickeln, die vom Wasser können verschluckt werden, und dieser Fall ist nicht selten, denn er findet bei allen Verbrennungen statt, nur bei der Verbrennung der Metalle nicht.

§. 2.

Vom Gaßometer.

Ich gebe den Namen Gaßometer einem Instrumente, davon ich die erste Idee gehabt habe, und das ich in der Absicht hatte machen lassen, einen Blasebalg zu haben, der unaufhörlich und gleichförmig einen Strom von säurezeugendem Gas zu den Versuchen des Schmelzens liefern könnte. Seitdem hat Hr. Meusnier mir diesen ersten Versuch verbessern und beträchtliche Zusätze anbringen helfen: so haben wir ihn zu einem gleichsam allgemeinen Instrumente gemacht, das man schwerlich wird entbehren können, so oft man genaue Versuche wird machen wollen.

Der Name dieses Instruments zeigt allen hinlänglich an, daß er das Volumen der Gasarten zu messen bestimmt ist. Es besteht aus einen großen Wagbalken, der 3 Fuß lang D E, T. V. Fig. 1. und aus sehr starken Eisen gemacht ist. An seinen beiden Enden ist ein Stück Zirkelbogen befestigt, das auch von Eisen ist.

Dieser Wagbalken ruht nicht wie bei gewöhnlichen Wagen auf dem Wagegericht auf; man hat an dessen Stelle einen cylindrischen Zapfen von Stahl angebracht F, Fig. 9, welcher auf beweglichen Walzen ruht: dadurch hat man beträchtlich den Widerstand gemindert, welcher die freie Bewegung der Maschine aufhalten konnte, denn das Reiben der ersten Art ist in ein Reiben der zweiten Art umgeändert. Diese Walzen sind von Messing, und groß im Diameter: man hat dabei die Vorsicht gebraucht, die Spitzen, welche die Wage oder den Zapfen des Balkens tragen, mit bergkristallnen Streifen zu besetzen. Dies alles ruht auf einer starken Holzsäule B C, Fig. 1.

An dem Ende D des einen Arms des Balkens hängt eine hölzerne Wagschaale P, worauf die Gewichte gelegt werden. Die flache Kette legt sich auf den Umfang des Bogens n D o, in eine Fuge, die zu dem Ende da angebracht ist. An dem Ende E des andern Arms des Hebels hängt eine gleichfalls flache Kette i k m, welche vermöge ihrer Construction sich weder verlängern noch verkürzen läßt, wenn sie mehr oder weniger beladen ist. An diese Kette ist bei i ein eiserner Steigbügel befestigt, der drei Aerme hat, ai, ci, hi, und eine große Glocke A von geschlagenen Kupfer trägt, welche im Diameter 18 und in der Höhe ohngefähr 20 Zoll hat.

Ich habe diese ganze Maschine T. V. Fig. 1. perspektivisch vorgestellt; hingegen auf T. VI. Fig. 2 und 4 ist sie als in vertikaler Richtung getheilt, vor-

gestellt, um ihr Inneres zu zeigen. Unten um die ganze Glocke herum, T. VI. Fig. 2. befindet sich ein nach außen zu erhabener Rand, welcher einen Raum bildet, der in verschiedene Fächer 1, 2, 3, 4. u. s. w. abgetheilt ist. Diese Fächer sind für Gewichte bestimmt, welche besonders abgebildet sind 1, 2, 3. Sie dienen dazu die Schwere der Glocke in solchen Fällen zu vermehren, wo man einen beträchtlichen Druck nöthig hat, wie man in der Folge sehen wird; diese Fälle sind übrigens äußerst selten. Die Cylinderglocke A ist am Boden d e, T. VI. Fig. 4., ganz offen; oben ist sie mit einer kupfernen Haube a b c verschlossen, bei b f ist sie offen, und wird vermittelst eines Hahns g zugemacht. Diese Haube ist nicht ganz, wie man aus den Figuren sehen kann, auf den obersten Theil des Cylinders gesetzt; sie liegt einige Zoll tief hinein, damit die Glocke niemals ganz unter Wasser getaucht und von demselben bedeckt werde. Sollte ich in den Fall kommen, wieder einmal diese Maschine machen zu lassen, so würde ich die Haube noch mehr eindrücken lassen, so daß sie beinahe nur eine Fläche bildete.

Diese Glocke oder das Luftbehältniß wird in ein cylinderisches Gefäß gethan, T. V. Fig. 1. L M N O, das auch von Kupfer und voll Wasser ist.

In der Mitte dieses Cylindergefäßes L M N O T. VI. Fig. 4. steigen zwei Röhren s t, x y, senkrecht in die Höhe, nur mit ihren obern Enden t y nähern sie sich ein wenig. Diese Röhren gehen ein wenig über die Fläche des obern Randes L M des Gefäßes L M N O. Wenn die Glocke a b c d e den Boden N O berührt, so treten sie um einen halben Zoll in den konischen Raum b der zum Hahn g führt.

Die Fig. 3. T. VI. stellt den Boden des Gefäßes L M N O vor. In der Mitte sieht man eine kugelförmige Haube, die unten ausgehölt, und mit

ihren Rändern auf den Boden des Gefäßes aufsitzt, und angeschweißt ist. Man kann sie als das runde Dach (pavillon) eines kleinen umgekehrten Trichters ansehen, an welchem bei s und x die Röhren s t, x y, Fig. 4. sitzen. Dadurch kommen diese Röhren mit jenen m m, n n, o o, p p in Verbindung, welche auf dem Boden der Maschine horizontal aufliegen, Fig. 3. und welche sich alle viere in der kugelförmigen Haube x x vereinigen.

Von diesen vier Röhren, gehen drei aus dem Gefäße L M N O, die man auf der T. V. Fig. 1. verfolgen kann. Die eine, die mit den arabischen Zifern 1, 2, 3 bezeichnet ist, paßt bei 3 in den obern Theil einer Glocke V, und das vermittelst eines Hahns 4. Diese Glocke steht auf dem Tablet einer kleinen Wanne G H I K, die mit Blei gefüttert ist, und deren Inneres man T. VI. Fig. 1. sehen kann.

Die zweite Röhre liegt an dem Gefäße LMNO von 6 nach 7, an: dann geht sie fort von 7 nach 8, 9 und 10, und begiebt sich bei 11 unter die Glocke V. Die erste dieser beiden Röhren ist dazu bestimmt, das Gas in die Maschine zu leiten; die zweite, Proben davon unter Glocken zu bringen. Durch den Grad des Drucks, den man anbringt, nöthigt man das Gas zum Eingehen oder Herausgehen. Den Druck selbst kann man abändern, indem man mehr oder weniger die Wagschaale P beschwert. Will man also Luft hineinbringen, so giebt man keinen, bisweilen gar einen negativen Druck. Will man hingegen welche herausbringen, so vermehrt man den Druck bis auf den erforderlichen Grad.

Die dritte Röhre 12, 13, 14, 15 ist bestimmt die Luft oder das Gas in einer beliebigen Entfernung abzuleiten, um Verbrennungen, Verbindungen oder andre dergleichen Operationen damit vorzunehmen.

Um den Gebrauch der vierten Röhre zu begreifen muß ich einige Erklärungen vorausschicken. Ich nehme an, das Gefäß L M N O sey voll Wasser, und die Glocke A sey zum Theil mit Luft, zum Theil mit Wasser gefüllt: es ist einleuchtend, daß man dergestalt die in die Wagschaale P gelegten Gewichte einrichten kann, daß ein richtiges Gleichgewicht statt findet, und daß die Luft weder in die Glocke A noch aus derselben zu gehen sucht; in dieser Voraussetzung wird das Wasser in und außer der Glocke gleich hoch stehen. Dies wird nicht mehr geschehen, sobald als man das in die Wagschaale P gelegte Gewicht verringern wird, und ein Druck von Seiten der Glocke statt findet: denn wird das Wasser im Innern der Glocke niedriger als in dem Aeußern stehen, und die innere Luft wird mehr gedrückt seyn als die äußere, von einer Quantität, welche sich genau durch das Gewicht einer Wassersäule bestimmen läßt, welche eben so hoch als die Verschiedenheit beider Höhen ist.

Hr. Meusnier wußte, indem er von dieser Bemerkung ausgieng, ein Mittel daraus zu ziehen, zu allen Zeiten den Grad des Drucks zu erforschen, den die Luft erleiden würde, welche in dem Raume der Glocke A, T. V. Fig. 1. enthalten ist. Er bediente sich zu dem Ende einer gläsernen Spitze mit zwei Aermen 19, 20, 21, 22 und 23, die bei 19 und bei 23 recht gut verküttet war. Das Ende 19 dieses Hebels steht in einer freien Verbindung mit dem Wasser der Wanne oder des äußern Gefäßes. Das Ende 23 hingegen steht mit der vierten Röhre in Verbindung, deren Nutzen zu erklären ich vor einem Augenblicke mir noch vorbehielte, und folglich mit der Luft, die im Innern der Glocke ist, vermittelst der Röhre s r, T. VI. Fig. 4. Endlich verküttete Herr Meusnier bei 16 T. V. Fig. 1. eine andre grade gläserne Röhre 16, 17, 18, welche mit ihrem Ende

16 mit dem Wasser des äußern Gefäßes in Verbindung steht; ihr oberes Ende 18 steht der freien Luft offen.

Aus diesen Vorrichtungen (dispositions) erhellet, daß das Wasser in der Röhre 16, 17 und 18 beständig mit dem Wasser der Wanne oder des äußern Gefässes gleiche Höhe haben muß; daß hingegen das Wasser im Arme 19, 20 und 21 höher oder niedriger stehen muß, je nachdem die Luft des Innern der Glocke mehr oder weniger gedrückt wird als die äußere Luft, und daß die Verschiedenheit der Höhe zwischen diesen beiden Säulen, die in der Röhre 16, 17 und 18, und in der 19, 20 und 21 bemerkt ist, genau das Maß des verschiedenen Drucks angeben muß. Zu dem Ende hat man zwischen diese beide Röhren ein kupfernes Linial, das in Grade, Zolle und Linien abgetheilt ist, angebracht, um diese Verschiedenheit zu messen.

Man sieht, da die Luft und überhaupt alle elastische luftartige Flüßigkeiten um so viel schwerer sind, jemehr sie zusammengedrückt werden, und so war es nöthig, ihren Zustand des Drucks zu erforschen, um die Quantitäten zu schätzen, und ihre Volumen in Gewichte umzuändern: diesen Zweck hat man durch gegenwärtig erklärten Mechanismus erreichen wollen.

Allein um die specifische Schwere der Luft oder der Gase zu erforschen, und ihr Gewicht mit einer bekannten Masse zu vergleichen, ist es noch nicht hinreichend den Grad des Drucks zu kennen, den sie erleiden, sondern man muß auch ihre Temperatur kennen, und diesen Zweck erreichen wir vermittelst eines kleinen Thermometers, das mit seiner Kugel in die Glocke A taucht, und dessen Abtheilungen in Grade, nach außen in die Höhe gehen: er ist gut eingeküttet in eine kupferne Zwinge oder Ring, welche an die obere Haube der Glocke A eingeschraubt wird: man sehe

24 und 25, T. V. Fig. 1. und T. VI. Fig. 4. Derselbe Thermometer ist auch besonders vorgestellt, T. V. Fig. 10.

Der Gebrauch des Gaßometers würde noch mit vielen Umständen und großen Schwierigkeiten verbunden gewesen seyn, wenn wir es bei dieser Vorsicht allein hätten bewenden lassen. Wenn die Glocke sich in das Wasser des äußern Gefäßes L M N O senkt, so verliert sie von ihrem Gewichte, uud dieser Verlust des Gewichts ist gleich dem Gewichte des Wassers, das sie aus der Stelle treibt. Daraus folgt, daß der Druck, welcher die Luft oder das in der Glocke enthaltene Gas erleidet, immerfort abnimmt, so wie die Glocke sich einsenkt; daß das Gas, das sie den ersten Augenblick lieferte, nicht eben so dicht ist als das, welches sie zu Ende liefert; daß seine specifische Schwere in einem fort abnimmt; und daß man, obschon diese Verschiedenheiten durch Berechnung streng können bestimmt werden, mathematische Untersuchungen hätte anstellen müssen, die den Gebrauch dieses Apparats umständlich und schwierig gemacht haben würden. Um diesem Uebel abzuhelfen, ließ Hr. Meusnier nach seiner Erfindung auf der Mitte des Wagbalkens eine viereckigte eiserne Stange 26, 27, T. V. Fig. 1. senkrecht aufrichten, welche queer durch eine kupferne Linse 28 geht, die man öffnen und mit Blei füllen kann. Diese Linse glitscht an der Röhre 26 und 27 lang hin; sie bewegt sich vermittelst eines gezähnten Zapfens, der in einem Kammrad einen Hacken eingreift, und sie bleibt da stehen, wo man es für gut findet.

Es ist klar, daß wenn der Hebel D E horizontal ist, die Linse 28 auf keine Seite drückt; folglich vermehrt und verringert sie nicht das Gewicht. Dies ist aber nicht der Fall wenn die Glocke A sich tiefer einsenkt, und der Hebel sich seitwärts neigt, wie man es sieht Fig. 1. dann alsdenn drückt das Gewicht 28, das nicht

mehr in der Vertikallinie steht, welche durch das Centrum der Wage (suspension) geht, seitwärts nach der Glocke, und vermehrt ihren Druck. Diese Wirkung ist um soviel größer, je höher die Linse 28 gegen 27 steigt, weil dasselbe Gewicht eine um soviel größere Gewalt ausübt, wenn es am Ende eines längern Hebels angebracht ist. Man sieht also, daß, wenn man das Gewicht 28 auf die Röhre 26 und 27, langhin bewegt, man die Wirkung der Verbesserung die man bewirkt, vermehren oder vermindern kann: sowohl Rechnung als Erfahrung lehren, daß man es dahin bringen kann, sehr genau den Verlust des Gewichts zu ersetzen, welchen die Glocke bei allen Graden des Drucks erleidet.

Ich habe noch nichts von der Art gesagt, die Quantitäten Luft oder Gase, welche die Maschine geliefert hat, auszumitteln, und dieser Artikel ist unter allen der wichtigste. Um mit strenger Genauigkeit bestimmen zu können, wie viel bei einem ganzen Versuche verbraucht worden ist, und umgekehrt, um zu erfahren, wie viel geliefert worden ist, haben wir auf dem Zirkelbogen welcher am Ende des Hebels ist D E, Fig. 1. eine kupferne Dille (limbus) l m angebracht, der in ganze und halbe Grade abgetheilt ist; dieser Bogen sitzt auf dem Hebel D E, und wird durch eine gemeinschaftliche Bewegung weggehoben. Man mißt die Quantitäten, die er herabsteigt, vermittelst eines festen Zeigers 29, 30, der sich bei 30 in einen Nonnius endigt, der die hunderttheil Grade angiebt.

Auf der V. Taf. sieht man die einzelnen Stücke, welche wir beschrieben haben.

1) Fig. 2, die flache Kette welche die Wagschaale P trägt; es ist diese des Hrn. Vaucanson: allein da der üble Umstand dabei ist, daß sie sich verlängert und verkürzt, je nachdem sie mehr oder

weniger beladen ist, so würde sie sich zum Aufhängen der Glocke A nicht gut geschickt haben.

2) Fig. 5, die Kette i k m, welche in der Fig. 1. die Glocke A trägt: sie besteht ganz aus gefeilten Eisenplatten, die in einander passen, und von eisernen Nägeln zusammengehalten werden. So groß auch die Last ist, die man daran hängt, so verlängert sie sich nicht merklich.

3) Fig. 6, der Steigbiegel mit drei Aermen, der die Glocke A trägt, mit ihren Schrauben, um ihr eine vertikale Richtung zu geben.

4) Fig. 3, der Stängel 26, 27, der auf dem Wagbalken senkrecht steht, und die Linse 28 trägt.

5) Fig. 7 und 8, die Walzen mit den Streifen z aus Bergkristall, auf welchen die Berührungspunkte stossen, um auch das Reiben zu verringern.

6) Fig. 4, das Stück, welches die Axe der Walzen trägt.

7) Fig. 9, die Mitte des Wagbalkens mit dem Dreher (tourillon) der ihn beweglich macht.

8) Fig. 10, das Thermometer, das den Wärmegrad der in der Glocke enthaltnen Luft angiebt.

Wenn man sich des Gaßometers bedienen will, den ich eben beschrieben habe, so muß man zuerst das innere Gefäß L M N O, T. V. Fig. 1. bis auf eine bestimmte Höhe, die in allen Versuchen immer dieselbe bleibt, mit Wasser füllen. Die Höhe des Wassers merkt man an, wenn der Balken der Maschine horizontal ist. Diese Höhe wird, wenn die Glocke auf dem Boden steht, durch die ganze Quantität Wasser vermehrt, das sie aus der Stelle getrieben hat; sie nimmt aber hingegen in dem Maße ab, als die Glocke sich dem höchsten Punkte ihres Steigens nähert. Nach-

her sucht man durchs Gefühl den Höhestand, wo die Linse 28 angebracht werden soll, damit der Druck in allen Lagen des Wagbalkens gleich sey. Ich sage beinahe, weil die Verbesserung nicht streng ist, und weil Abweichungen um eine viertel- und selbst um eine Linie nicht in Betracht kommen. Die Höhe, zu der man die Linse erheben muß, ist nicht für alle Grade des Drucks einerlei, sie ist verschieden, je nachdem dieser Druck ein-, zwei, drei und mehrere Zolle ist. Alle diese Bestimmungen müssen jedesmal in ein Register mit vieler Ordnung eingetragen werden.

Nach diesen ersten Vorrichtungen nimmt man eine Flasche von acht bis zehn Pinten, deren Raum man gehörig bestimmt, indem man genau die Quantitäten Wasser wiegt, welche sie enthalten kann. Diese volle Flasche stürzt man in der Wanne G H I K Fig. 1. um. Den Hals derselben stellt man auf dem Träger an die Stelle der Glocke V, indem man das Ende 11 der Röhre 7, 8, 9, 10, 11 in ihren Hals steckt. Die Maschine wird auf Nulldruck gestellt, und man merkt genau den Grad an, der auf den Limbus angezeigt wird: indem man nachher den Hahn 8 aufmacht, und ein wenig auf die Glocke A drückt, so läßt man soviel Luft übergehen, als zur Füllung der Flasche erfordert wird. Dann bemerkt man aufs Neue den Limbus und so ist man im Stande die Anzahl der Cubikzolle zu berechnen, welche jedem Grade entsprechen.

Nach dieser ersten Flasche füllt man damit eine zweite, eine dritte u. s. w.; man wiederholt diese Operation verschiedene Male, und selbst mit Flaschen von verschiedenen Gehalt; und mit Zeit und bedenklicher Aufmerksamkeit gelingt es einen, die Glocke A in allen ihren Theilen auszumessen. Am besten ists, wenn sie recht gut gedreht und recht cylindrisch ist,

um der Evaluationen und Berechnungen überhoben zu seyn.

Das Instrument, das ich oben beschrieben und Gaßometer genannt habe, ist von Hrn. Meigniè dem Jüngern, Ingenieur, Verfertiger physikalischer Instrumente, Brevete des Königs, gemacht worden. Er hat dabei eine seltne Sorgfalt, Genauigkeit und Einsicht gezeigt. Es ist ein Instrument, das wegen des mannichfaltigen Gebrauchs und wegen der Versuche, die beinahe ohne dasselbe unmöglich sind, vortreflich ist. Was es theuer macht, ist, daß man an einem nicht genug hat, man muß in den meisten Fällen zwei haben, als bei der Bildung des Wassers und bei der der Salpetersäure u. s. w. Es ist eine unvermeidliche Folge des Zustandes der Vollkommenheit, welchem sich die Chemie zu nähern anfängt, daß kostbare und komplicirte Instrumente und Apparate erfordert werden. Ohne Zweifel muß man sie zu vereinfachen suchen, allein dies darf nicht auf Kosten ihrer Bequemlichkeit und vorzüglich ihrer Richtigkeit geschehen.

§. 3.

Von einigen andern Arten, das Volumen der Gase zu messen.

Der Gaßometer, den ich im vorhergehenden Paragraphe beschrieben habe, ist ein zu verwickeltes und zu theures Instrument, als daß man es immer als Maß der Gase in den Laboratorien brauchen könnte; überdies fehlt noch viel daran, als daß man es auf alle Fälle anwenden könnte. Hat man viele Versuche zugleich im Gange, so muß man einfachere Mittel habeu, und die, wenn man sich des Ausdrucks bedienen darf, mehr zur Hand sind. Ich will hier diejenigen genau angeben, deren ich mich so lange be-

dient habe, bis ich einen Gaßometer hatte, und deren ich mich noch heute vorzugsweise bei gewöhnlichen Versuchen bediene.

Die pneumatisch-chemischen Wasser- und Quecksilbervorrichtungen, habe ich in dem ersten Paragraphe dieses Abschnitts beschrieben. Sie bestehen, wie man gesehen hat, in mehr oder wenig großen Wannen, auf deren Träger die Glocken stehen, die zur Aufnahme der Gase bestimmt sind. Ich setze den Fall, man hätte zu Ende eines Versuchs in einem solchen Apparate einen Rest von Gas, das weder vom Alkali noch vom Wasser absorbirt wird, und das sich oben in der Glocke A E F, T. I. Fig 3. aufhält, und dessen Volumen man erforschen wollte; so fängt man damit an, daß man mit großer Genauigkeit vermittelst der Papierstreifen, die Höhe E F des Wassers oder des Quecksilbers anmerkt. Man muß sich nicht damit begnügen, bloß auf der einen Seite der Glocke ein Kennzeichen anzukleben, denn es könnte Ungewißheit über das Niveau der Flüßigkeit bleiben; es müssen ihrer wenigstens drei, auch wohl vier einander gegenüber stehen.

Sodann muß man, wenn man sich des Quecksilbers bedient, Wasser unter die Glocke bringen, um das Quecksilber aus der Stelle zu treiben. Diese Operation bewerkstelligt man leicht mit einer Flasche, die man mit Wasser gestrichen vollfüllt: man hält die Oeffnung mit dem Finger zu, stürzt sie um, und bringt ihren Hals unter die Glocke; indem man nachher die Flasche wieder umwendet, so läuft das Wasser heraus, das bis über die Quecksilbersäule steigt und sie wegtreibt. Wenn alles Quecksilber aus der Stelle getrieben ist, so gießt man Wasser auf die Wanne B C D, so daß das Quecksilber ohngefähr um einen halben Zoll damit bedeckt wird. Man bringt einen Teller oder irgend ein flaches Gefäß unter die Glocke, hebt sie

auf, um sie auf eine Wasserwanne zu tragen, T. II. Fig. 1 und 2. Dann gießt man die Luft in eine Glocke, die auf eine Art graduirt ist, wie ich sie gleich beschreiben werde, und aus den Graduationen der Glocke schließt man auf die Quantität Gas.

Man kann an die Stelle dieser ersten Art das Volumen des Gases zu bestimmen, eine andre bringen, die man gut als Verifikationsmittel brauchen kann. Ist die Luft oder das Gas einmal in ein andres Gefäß gegossen, so kehrt man die Glocke, worin es war, um, und gießt bis zu den Zeichen E F Wasser hinein; man wiegt dieses Wasser, und von seinem Gewichte schließt man auf das Volumen, und zwar nach der Angabe, daß ein Cubikfuß oder 1728 Cubikzoll Wasser 70 Pfund wiegen. Am Ende dieses dritten Theils wird man eine Tafel finden, wo diese Reduktionen gemacht sind.

Die Art die Glocken in Grade abzutheilen, ist außerordentlich leicht. Ich will das Verfahren dabei angeben, damit sich ein jeder welche verschaffen kann. Es ist gut, welche von verschiedener Größe zu haben, und selbst eine gewisse Anzahl von jeder Größe, um im Nothfalle Gebrauch davon zu machen.

Man nimmt eine etwas starke, lange und enge kristallene Glocke; man füllt sie mit Wasser in der Wanne, die T. II. Fig. 1. vorgestellt ist, und setzt sie auf das Tablet A B C D. Man muß einen bestimmten Platz haben, der immer zu solchen Versuchen dient, damit der Niveau des Tablets, worauf die Glocke ruht, immer derselbe bleibe; dadurch vermeidet man den fast einzigen Irrthum, den eine solche Operation zuläßt.

Auf der andern Seite wählt man eine Flasche mit engem Halse, die gestrichenvoll ist, in die gerade 6 Unzen, 3 Drachmen, 61 Gran Wasser gehen,

welches einem Volumen von 10 Cubikzoll entspricht (3). Fände man keine Flasche, die genau eine solche Capacität hätte, so würde man eine etwas größere nehmen, und ein wenig zusammengeschmolznes Wachs und Harz hineinfließen lassen, um den Gehalt zu verringern: diese Flasche dient zum Probemaß die Glocke auszumessen, und dabei verfährt man auf folgende Weise: man bringt die in dieser Flasche enthaltne Luft in die Glocke, welche man graduiren will, hierauf macht man an der Höhe, zu der das Wasser herabsank, ein Zeichen. Man gießt ein zweites Maß Luft hinzu, und macht ein neues Zeichen; so fährt man fort bis alles Wasser aus der Glocke ist. So lange diese Operation währt, ist es wichtig, daß die Flasche und die Glocke beständig in einerlei Temperatur erhalten werden, und daß diese Temperatur wenig von der des Wassers der Wanne verschieden sey. Man muß sich also hüten die Hände auf die Glocke zu legen, oder wenigstens muß man sie nicht lange darauf halten, um sie nicht zu erwärmen; besorgt man etwa, daß dies geschehen wäre, so müßte man Wasser aus der Wanne darauf gießen, um sie abzukühlen. Auf die Höhe des Barometers und des Thermometers kommt es hier nicht an, wenn sie nur während der Operation sich nicht ändert.

Wenn man nun auf der Flasche die Zeichen von 10 Zoll zu 10 Zoll gemacht hat, so ziehet man eine

(3) Anmerk. Diese Berechnung ist nach französischem Gewichte gemacht. Nach dem im Deutschen üblichen Medicinalgewichte, daß man sich gewöhnlich bei solchen Operationen bedient, wäget der Duodezimal-Cubikzoll reines Wasser 294 Gran, folglich würde ein Raum der 10 Cubikzoll gleich ist, 1470 Gran reines Wasser fassen, welches, die Unze zu 480 Gran gerechnet, dem Gewichte nach 3 Unzen und 60 Gran beträgt. In Frankreich rechnet man für die Unze, wie schon angemerkt worden, 576 Gran. H.

Graduation mit der Spitze eines Diamants, die in einem eisernen Stiele sitzt. Dergleichen eingefaßte Diamante findet man um einen mäßigen Preis in Louvre bei Passement's Nachfolger. Man kann auf die nemliche Art kristallene Röhren für Quecksilber graduiren: man theilt sie in Zolle und auch zehntel Zolle ab. Die Flasche die zum Ausmessen dient, muß grade 8 Unzen, 6 Drachmen, 25 Gran Quecksilber enthalten; dies Gewicht ist einem Cubikzoll gleich (4).

Diese Art die Volumina der Luft, vermittelst einer graduirten Flasche zu bestimmen, wie oben angegeben wurde, hat den Vortheil, daß sie keine Correction in Absicht der Höhe erheischt, welche zwischen dem Niveau des Wassers im Innern der Glocke und dem des Wassers der Wanne statt findet; aber dar-

(4) Anmerk. Ich besitze zu solchen Ausmessungen eine cylindrische Glasröhre, die genau kaliberirt ist. Ihre untere Oeffnung ist mit einem Trichter versehen, und sie selbst ist auf einen kleinen Tisch in perpendikulairer Richtuug, befestigt. Die Röhre ist nur so lang, daß eine Luftsäule von 12 Cubikzoll Raum darinn hat; ihr Durchmesser ist 12 Linien. Ihre obere Oeffnung ist mit einer messingenen Haube versehen, die inwendig mit Siegellak ausgegossen ist, um den Angriff saurer Gasarten zu verhüten, und die auf und abgeschraubt werden kann, um die in der Röhre befindlichen Gasarten gleich zu prüfen. Auf der äußern Seite, besitzt diese Röhre eine messingene Scale, die in 12 Theile, jedem zu einen Cubikzoll Raum, abgetheilt ist, so wie jeder Raum eines Cubikzolls, wieder in 10 Linien. Zugleich ist an die große Scale ein bewegliches Nonium angebracht, das dazu dient, jeden nicht vollen Cubikzoll der Gasart, wieder in Linien abzutheilen. Dieses Instrument ist aber nur zu Ausmessungen unter Wasser eingerichtet, daher auch der Tisch worauf es fest steht, von Zinn ist. Man dürfte diesen aber nur mit aufgelößtem Siegellak überziehen, um den ganzen Apparat auch im Quecksilberbade zu gebrauchen. Die ganze Vorrichtung ist übrigens sehr brauchbar, und mit wenigen Umständen verbunden, daher ich sie jedem Experimentator empfehlen kann.

H.

um ist man nicht der Correctionen überhoben, welche sich auf die Höhe des Barometers und Thermometers beziehen. Bestimmt man hingegen das Volumen der Luft durch das Gewicht des Wassers, das bis zu dem Zeichen E F geht, so hat man noch eine Verbesserung mehr in Ansehung des Niveaux der Flüßigkeit, die in- und außerhalb der Glocke ist vorzunehmen, wie ich das in den §. 5. dieses Abschnitts erklären werde.

§. 4.

Von der Art die verschiedenen Gasarten voneinander zu trennen.

In dem vorhergehenden Paragraphen wurde nur einer der einfachsten Fälle angegeben, nemlich der, wo man das Volumen eines reinen Gases, das sich nicht vom Wasser absorbiren läßt, bestimmen will: die Versuche führen gewöhnlich zu komplicirtern Resultaten, und es geschieht nicht selten, daß man zu gleicher Zeit drei oder vier verschiedene Gasarten erhält. Ich will es jetzt versuchen eine Idee von der Art zu geben, wie man sie voneinander scheiden kann.

Gesetzt man hätte unter der Glocke A, T. I. Fig. 3. eine Quantität A E F von verschiedenen Gasen, die miteinander vermischt, und vom Quecksilber gehalten würden: so muß man, wie ich das in dem vorhergehenden Paragraphen vorgeschrieben habe, zuerst die Höhe des Quecksilbers genau mit Papierstreifen bezeichnen: darauf bringt man unter die Glocke eine geringe Quantität Wasser, einen Cubikzoll, zum Beispiel: enthält das Gasgemisch meersalzsaures Gas, oder unvollk. schwefelsaures Gas, so wird auf der Stelle eine sehr beträchtliche Absorbtion geschehen, weil es eine Eigenschaft dieser Gase ist, daß sie vom Wasser

in großer Quantität absorbirt werden, hauptsächlich das meersalzsaure Gas. Erzeugt der eingelassene Cubikzoll Wasser nur eine sehr geringe Absorbtion und die kaum seinem Volumen gleich ist, so wird man daraus schließen, daß das Gemisch weder meersalzsaures Gas, noch unvollkommen schwefelsaures Gas, auch nicht Ammoniakgas enthält; allein dann wird man auf die Vermuthung kommen, daß gasförmige Kohlensäure darunter ist, weil in der That das Wasser von diesem Gas nur ein Volumen absorbirt, das beinahe dem seinigen gleich ist. Um diesen Argwohn zu bestätigen, wird man aufgelößtes ätzendes Alkali unter die Glocke bringen: ist Kohlensaures Gas vorhanden, so wird man eine langsame Absorbtion wahrnehmen, die viele Stunden lang dauren wird; die Kohlensäure wird sich mit dem ätzenden Alkali oder Pottasche verbinden, und der nachherige Rückstand wird davon nichts merkliches enthalten.

Man wird in der Folge nicht vergessen, Papierstreifen auf die Glocke an dem Orte aufzukleben, wo die Oberfläche des Quecksilbers steht, und sie, sobald sie trocken sind, zu überfürnissen, damit man die Glocke ins Wassers tauchen kann, ohne besorgen zu dürfen, daß sie losgehen werden. Gleichfalls wird es nöthig seyn, die Verschiedenheit des Niveau zwischen dem Quecksilber der Glocke und dem der Wanne aufzuschreiben, so wie auch die Verschiedenheit der Höhe des Barometers und des Grades des Thermometers.

Hat man auf die Art alle Gase, bei denen es angeht, vom Wasser und Alkali absorbiren lassen, so wird man Wasser unter die Glocke bringen, um alles Quecksilber daraus zu treiben; man wird, wie ich es im vorhergehenden Paragraphen vorgeschrieben habe, das Quecksilber der Wanne mit ohngefähr zwei Zoll Wasser bedecken; indem man nachher unter die Glocke einen flachen Teller bringt, wird man sie auf

die pneumatisch-chemische Wasserwanne tragen: und da die Quantität Luft oder übriges Gas bestimmen, indem man es in eine graduirte Glocke bringt. Darauf wird man verschiedene Proben in kleinen cylinderschen Röhren auffangen, und durch vorläufige Versuche zu erforschen suchen, mit welchem Gase man etwa zu thun hat. Man wird so in eine kleine cylinderne Röhre, die mit diesem Gase gefüllt ist, ein brennendes Wachslicht bringen, wie man es T. II. Fig. 8. vorgestellt sieht. Löscht das Wachslicht darin nicht aus, so wird man daraus schließen, daß es säurezeugendes Gas enthält; und sogar, je nachdem die Flamme des Wachslichts mehr oder weniger hell ist, wird man schließen können, ob es mehr oder weniger als die atmosphärische Luft enthält. Löscht hingegen das Wachslicht darinn aus, so hätte man einen starken Grund zur Vermuthung, daß dieser Rest größtentheils azotisches Gas ist. Entzündet sich das Gas, wenn man es der Flamme nähert, und brennt es ruhig auf der Oberfläche mit einer weißen Flamme fort, so kann man daraus schließen, daß es reines wasserzeugendes Gas ist; ist die Flamme blau, so wird man daraus schließen können, daß dieses Gas karbonisirt (gaz carbonisè) ist: brennt es endlich mit Flamme und Verpuffen, so ist es ein Gemisch aus säurezeugenden Gas und wasserzeugenden Gas.

Man kann noch einen Theil desselben Gases mit säurezeugendem Gas versetzen; erheben sich darinn rothe Dünste und geschieht eine Absorption, so wird man daraus schließen, daß nitröses Gas darunter ist.

Diese vorläufigen Kenntnisse geben zwar eine Vorstellung von der Beschaffenheit des Gases und der Natur des Gemisches; allein sie reichen nicht zu, die Verhältnisse und Quantitäten zu bestimmen. Man muß dann zu allen Hülfsmitteln der Analyse seine Zuflucht nehmen, und es ist viel, wenn man ohngefähr

weis, wohin man seine Bemühungen richten muß. Ich setze den Fall, man hätte erforscht, daß der Rückstand welchen man in der Arbeit hat, ein Gemisch von azotischem und säurezeugendem Gas sey: so bringt man um das Verhältniß zu erfahren, eine bestimmte Quantität davon, z. B. 100 Theile in eine graduirte Röhre, die 10 bis 12 Linien im Diameter hat: man thut im Wasser aufgelößtes sulphurisirtes Alkali (Schwefelleber) hinein, und läßt das Gas mit dieser Flüßigkeit in Berührung; es absorbirt alles säurezeugende Gas, und nach Verlauf einiger Tage ist nur azotisches Gas übrig.

Weis man hingegen, daß man mit wasserzeugendem Gas zu thun hat, so bringt man eine bestimmte Quantität in einen Eudiometer des Volta; fügt eine erste Portion säurezeugendes Gas hinzu, das man zugleich mit elektrischen Funken verpufft; man setzt eine zweite Portion von dem nemlichen säurezeugenden Gas hinzu, läßt es von neuem verpuffen, und das thut man so lange, bis man die größte mögliche Verringerung des Volumens erhalten hat. Bei dem Verpuffen entsteht, wie bekannt, Wasser, das Augenblicklich absorbirt wird; enthält aber das wasserzeugende Gas Kohlenstoff, so entsteht zu gleicher Zeit Kohlensäure (acide carbonique), die nicht so schnell absorbirt wird, deren Quantität man erfahren kann, wenn man ihre Absorption durchs Schütteln des Wassers zn befördern sucht.

Hat man endlich nitröses Gas, so kann man auch dessen Quantität, wenigstens beinahe, durch einen Zusatz des säurezeugenden Gases und nach der daraus entstandenen Verringerung des Volumens, bestimmen.

Ich will es bei diesen allgemeinen Beispielen bewenden lassen, da sie hinlänglich eine Vorstellung von dergleichen Operationen geben. Ein ganzer

Band würde nicht hinreichen, wenn man alle Fälle voraussehen wollte. Die Analyse der Gase ist eine Kunst, mit der man sich bekannt machen muß; aber da sie meistens Verwandtschaft miteinander haben, so muß man gestehen, daß man nicht immer gewiß ist, sie vollkommen getrennt zu haben. Dann muß man einen andern Weg nehmen, andre Versuche unter einer andern Form vornehmen, ein neues Agens in die Verbindung bringen, andre davon entfernen, bis man gewiß seyn kann, die Wahrheit gefunden zu haben.

§. 5.

Von den Verbesserungen, die mit den Volumen der Gase, welche man bei den Versuchen erhalten hat, in Beziehung auf den Druck der Atmosphäre vorzunehmen sind.

Es ist eine Wahrheit, die uns die Erfahrung giebt, daß die elastischen Flüßigkeiten überhaupt im Verhältnisse der Gewichte, womit sie beschwert sind, sich zusammendrücken lassen. Es ist möglich, daß dieses Gesetz einige Abänderung leidet, bei der Annäherung eines Grades von Compression, der hinreichend wäre, sie in den flüßigen Zustand zu versetzen, und selbst bei einem Grade außerordentlicher Ausdehnung und Zusammendrückung: allein bei den meisten Gasarten, die wir den Versuchen unterwerfen, konnen wir diesen Grenzen nicht sehr nahe.

Wenn ich sage, daß die elastischen Flüßigkeiten im Verhältnisse der Gewichte, womit sie beladen sind, können zusammengedrückt werden, so muß man diesen Satz auf folgende Weise verstehen.

Jedermann weis, was ein Barometer ist. Es ist eigendlich zu reden, ein Heber A B C D, T. IX.

Fig. 16. der in dem Arme A B voll Quecksilber, und in dem Arme B C D voll Luft ist. Denkt man sich diesen Arm B C D unbestimmt bis an die Höhe unsrer Atmosphäre verlängert, so wird man deutlich sehen, daß der Barometer nichts anders, als eine Art Wage ist, ein Instrument, in welchem man eine Quecksilbersäule mit einer Luftsäule ins Gleichgewicht setzt. Allein es ist leicht einzusehen, daß um diese Wirkung hervorzubringen, es ganz und gar keiner solchen Verlängerung des Armes B C D bis zu einer so großen Höhe bedarf, und daß, wenn der Barometer in die Luft eingetaucht wird, ebenfalls die Quecksilbersäule A B mit einer Luftsäule der Atmosphäre von gleichem Diameter im Gleichgewicht seyn wird, obschon der Arm des Hebels B C D bei C abgeschnitten ist, und man davon noch den Theile C D nimmt.

Die mittlere Höhe einer Quecksilbersäule, die fähig ist mit dem Gewichte einer Luftsäule, die sich von der obersten Atmosphäre bis zur Oberfläche der Erde erstreckt, besteht aus 28 Zoll Quecksilber, wenigstens ist dies der Fall in Paris und selbst in den niedrigsten Gegenden der Stadt: das heißt in andern Ausdrücken, daß die Luft auf der Oberfläche der Erde in Paris, gemeiniglich durch ein Gewicht gedrückt wird, das dem Gewichte einer Quecksilbersäule von 28 Zoll Höhe gleich ist. Das wollte ich dadurch in diesem Werke ausdrücken, wenn ich sagte, indem ich von den verschiedenen Gasen, z. B. von dem säurezeugenden Gas sprach, daß ein Cubikfuß unter einem Drucke von 28 Zoll eine Unze und vier Drachmen wägte. Die Höhe dieser Quecksilbersäule nimmt in eben dem Maße ab, als man höher steigt, und sich von der Oberfläche der Erde, oder um genauer zu reden, von der Meeresfläche entfernt; weil nur die obere Luftsäule im Barometer das Gleichgewicht mit dem Quecksilber herstellt, und weil der Druck der ganzen Quan=

tität Luft die unter dem Niveau ist, wo es steht, in Beziehung auf sie nichts ist.

Allein nach welchem Gesetz fällt der Barometer so wie man höher steigt; oder, welches eins ist, welches ist das Gesetz, nach welchem die verschiedenen Lagen der Atmosphäre an Dichtheit abnehmen? Dies hat den Scharfsinn der Physiker des letzten Jahrhunderts sehr geübt. Folgender Versuch hat über diesen Gegenstand bald viel Licht verbreitet.

Wenn man einen gläsernen Heber A B C D E, T. IX. Fig. 7. nimmt, der bei E zu, und bei A offen ist, und einige Tropfen Quecksilber hineinbringt, um die Verbindung zwischen den Arme A B und dem Arme B E aufzuheben, so ist klar, daß die in dem Arme B C D E befindliche Luft einen eben so großen Druck erleiden wird, als die ganze umgebende Luft von einer Säule erleidet, welche dem Gewichte von 28 Zoll Quecksilber gleich ist. Gießt man aber Quecksilber in den Arm A B bis auf 28 Zoll Höhe, so ist klar, daß die Luft des Arms B C D E von einem Gewichte wird gedrückt werden, das 28 Zoll Quecksilber gleich ist; nun hat der Versuch gezeigt, daß sie alsdann, anstatt das totale Volumen B E einzunehmen, nur das Volumen C E, welches grade die Hälfte ist, einnehmen wird. Setzt man zu dieser ersten Säule von 28 Zoll Quecksilber noch zwei andre, ebenfalls von 28 Zoll, in die Röhre A C, so wird die Luft des Arms B C D E von vier Säulen gedrückt werden, davon eine jede 28 Zoll Quecksilber gleich ist, und sie wird nur noch den Raum D E, das heißt den vierten Theil des Volumens einnehmen, welchen sie zu Anfange des Versuchs einnahm. Aus diesen Resultaten, die sich bis ins Unendliche abändern lassen, hat man jenes allgemeine Gesetz abgezogen, welches sich auf alle elastische Flüßigkeiten anwenden zu lassen scheint, daß ihr Volumen nach dem Verhältnisse der

Gewichte, die sie beschweren, abnimmt; welches man auch so ausdrücken kann: **daß das Volumen jeder elastischen Flüßigkeit im umgekehrten Verhältnisse der Gewichte ist, womit sie zusammengedrückt wird.** Die Versuche, die man zum Maße der hohen Berge angestellt hat, haben völlig die Richtigkeit dieser Resultate bestätigt; und gesetzt sie entfernten sich von der Wahrheit, so sind sie doch die Abweichungen so außerordentlich klein, daß sie bei chemischen Versuchen gradezu als null angesehen werden können.

Versteht man erst recht das Gesetz der Compression der elastischen Flüssigkeiten, so kann man es leicht auf die Correctionen der Gaßarten anwenden, die man unumgänglich mit den Volumen der Luft- oder Gasarten bei pneumatisch-chemischen Versuchen vornehmen muß. Diese Correctionen sind zweierlei; einige beziehen sich auf die Varietäten des Barometers, andre auf die Wasser- oder Quecksilbersäule, die in den Glocken befindlich ist. Ich will mich durch einige Beispiele verständlich zu machen suchen, und mit dem einfachsten Falle den Anfang machen.

Ich nehme an, man hätte bei einer Temperatur von 10 Graden, da der Barometer 28 Zoll 6 Linien zeigte, 100 Zoll säurezeugendes Gas erhalten. Man kann zweierlei fragen: **erstens**, was für ein Volumen würden 100 Zoll unter einem Drucke von 28 Zoll anstatt 28 Zoll 6 Linien, einnehmen; **zweytens**, was beträgt das Gewicht von 100 Zoll der erhaltenen Gasart?

Um die beiden Fragen zu beantworten, wird man die Anzahl der Cubikzolle, welche 100 Zoll säurezeugendes Gaß bey einem Drucke von 28 Zoll einnehmen würden, X nennen; und weil die Volumina im umgekehrten Verhältnisse der drückenden Gewichte stehen, so wird man haben 100 Zoll : X : : $\frac{1}{285}$: $\frac{1}{280}$; wovon man leicht reduzirt X = 101,786 Zoll.

Das heißt, daß dieselbe Luft, die nur einen Raum von 100 Cubikzoll und unter einem Drucke von 28 Zoll 6 Linien Queckſilber, einnahm, bei einem Drucke von 28, einen Raum von 101,786 Zoll einnehmen würde. Es hält nicht ſchwerer das Gewicht dieſer 100 Zolle Luft unter einem Drucke von 28 Zoll, 6 Linien zu finden: denn weil ſie bei einem Drucke von 28 Zoll 101, 786 Zoll gleich ſind, und weil bei dieſem Drucke und bei 10 Graden des Thermometers der Cubikzoll ſäurezeugendes Gas einen halben Gran wiegt, ſo folgt daraus offenbar, daß die 100 Zoll unter einem Drucke von 28 Zoll 6 Linien 50,893 Gran wiegen. Man hätte zu dieſem Schluſſe auf folgende Art unmittelbarer gelangen können: weil die Volumina der Luft und überhaupt einer jeden elaſtiſchen Flüſſigkeit, in umgekehrten Verhältniſſen der Gewichte ſtehen, welche ſie drücken, ſo folgt daraus der nothwendige Schluß, daß die Schwere derſelben Luft verhältnißmäßig mit dem drückenden Gewichte wachſen muß. Wenn alſo hundert Cubiczoll ſäurezeugendes Gaß 50 Gran wiegen, wieviel werden ſie bei einem Drucke von 28,5 Zoll wiegen, wan wird alsdenn das Verhätniß bekommen, 28 : 50 : : 28,5 : X; woraus man gleichfalls ſchließen wird X = 50,893 Gran.

Ich gehe nun zu einem complicirtern Falle. Ich nehme an, daß die Glocke A T. IX fig. 6 irgend ein Gas in ihrem obern Theile A C D enthalte; das der übrige Theil der nämlichen Glocke mit Queckſilber unter C D angefüllt ſey; und daß das Ganze in ein Becken getaucht ſey, welches das Queckſilber bis bei E F enthält. Endlich nehme ich noch an; daß die Verſchiedenheit C E der Höhe des Queckſilbers in der Glocke und im Becken 6 Zoll, und die Höhe des Barometers 27 Zoll 6 Linien betrage. Es iſt klar, daß nach dieſen Sätzen, die in dem Raume A C D befindliche Luft

von einem Gewichte der Atmosphäre gedruckt wird, dem das Gewicht der Quecksilbersäule CE abgeht. Die Kraft, die es drückt, ist also gleich 27,5 Zoll — 6 Zoll; = 21, 5 Zoll. Diese Luft wird also weniger gedrückt als die Luft der Atmosphäre bei der mittlern Höhe des Barometers: sie nimmt also mehr Raum ein, als sie einnehmen sollte, und die Verschiedenheit ist grade der Verschiedenheit der drückenden Gewichte angemessen. Wenn man also nach Ausmessung des Raums ABC z. B. 120 Cubikzoll gefunden hat, so muß man um das Volumen des Gases auf einen Raum zurückzubringen, den es bei einem Drucke von 27 Zoll einnehmen würde, folgende Proportion machen: 120 Zoll verhalten sich zu dem gefundenen Volumen, das ich X nennen will, wie $\frac{1}{21,5}$ zu $\frac{1}{28}$; daraus wird man folgern X = 92, 143 Zoll.

Man hat bei dergleichen Berechnungen die Wahl, entweder die Höhe des Barometers, so wie die Verschiedenheit des Niveau des Quecksilbers in- und außerhalb der Glocke zu Linien zu reduziren, oder sie in Decimalbrüchen von Zollen auszudrücken. Ich ziehe das letztere vor, wodurch die Berechnung kürzer und leichter wird. Bei Operationen, die oft wiederhohlt werden, darf man die Abkürzungsmethoden nicht vergessen: ich habe zu dem Ende in der Folge dieses dritten Theils, unter No. IV. eine Tafel beigefügt, welche die Decimalbrüche von Zollen angiebt, die den Linien und Linienbrüchen entsprechen. Mit dieser Tafel wird nichts leichter seyn, als die Höhen des Quecksilbers, die man in Linien beobachtet hat, auf Decimalbrüche zu reduziren.

Wenn man in der pneumatisch-chemischen Wasser-Vorrichtung in Wasser operirt, fallen ähnliche Correctionen vor. So muß man ebenfalls, um genaue Resultate zu erhalten, die Verschiedenheit der Höhe des Wassers in- und außerhalb der Glocke in

Anschlag bringen. Allein, da der Druck der Atmosphäre durch Zolle und Linien des Barometers und folglich in Zoll und Linien des Quecksilbers ausgedrückt wird, und da man nur homogene Quantitäten zusammen addiren kann, so muß man die Verschiedenheiten des Niveau, welche durch Zolle und Linien Wasser ausgedrückt sind, zu einer gleichen Höhe Quecksilber reduziren. Dies zu bewerkstelligen geht man von dem Satze aus, daß das Quecksilber 13,5681 mal so schwer als das Wasser ist. Am Ende dieses Werks steht eine Tafel unter No. V., vermittelst welcher man schnell und leicht diese Reductionen machen kann.

§. 6.

Von den Correktionen, die sich auf die verschiedenen Grade des Thermometers beziehen.

So wie es nöthig ist, die Luft und Gaßarten, deren Gewicht man haben will auf einen beständigen Druck zu bringen, als der von 28 Zoll Quecksilber ist, eben so nöthig ist es auch, sie auf eine bestimmte Temperatur zu bringen: denn da die elastischen Flüssigkeiten sich durch die Wärme ausdehnen und durch die Kälte dichter machen lassen, so folgt daraus nothwendig, daß sie ihre Dichtheit ändern, und daß ihre Schwere unter einem gegebenen Volumen nicht mehr dieselbe ist. Da die Temperatur von zehn Graden zwischen der Sommerhitze und Winterkälte die mittlere ist, da diese Temperatur auch die der Keller und Hölen, und dabei diejenige ist, deren man sich in allen Jahreszeiten am leichtesten nähern kann, so habe ich sie gewählt um die Luft- oder Gasarten darein zu versetzen.

Herr de Luc hat gefunden, daß die Luft der Atmosphäre bei jedem Grade des Thermometers mit Quecksilber, das in 81 Grade vom Eis bis zum siedenden Wasser abgetheilt ist, um $\frac{1}{211}$ an ihrem Volu-

men zunimmt, das giebt für einen Grad des Thermometers mit Quecksilber, der in 80 Theile abgetheilt ist, $\frac{1}{214}$. Die Versuche des Hrn. Monge scheinen anzudeuten, daß das wasserzeugende Gas einer etwas stärkern Ausdehnung fähig ist; er fand sie um $\frac{1}{180}$. In Ansehung der Ausdehnung anderer Gase, haben wir noch nicht sehr genaue Versuche; wenigstens sind die angestellten noch nicht bekannt gemacht worden. Indessen scheint es, wenn man nach bekannten Versuchen urtheilt, daß ihre Ausdehnung sich wenig von der der gemeinen Luft entfernet. Ich glaube also annehmen zu können, daß die Luft der Atmosphäre sich bei jedem Grade des Thermometers um $\frac{1}{210}$ und das wasserzeugende Gas um $\frac{1}{190}$ ausdehnt: allein da über diese Bestimmungen noch einige Ungewißheit statt findet, so muß man so viel als möglich nur bei einer Temperatur arbeiten, die sich wenig von 10 Graden entfernt. Die Fehler, die man alsdann bei den Verbesserungen, die sich auf den Grad des Thermometers beziehen, machen kann, sind von keiner Wichtigkeit.

Die Berechnung bei solchen Correctionen ist außerordentlich leicht; sie besteht darinn, daß man das Volumen der erhaltenen Luft durch 210 dividirt, und die gefundne Zahl mit der Zahl der Grade der Temperatur über oder unter 10 Graden multiplicirt. Diese Correction ist über 10 Graden vermindernd, und unter 10 Graden vermehrend. Das Resultat das man erhält ist bei der Temperatur von 10 Graden das wahre Volumen der Luft.

Alle diese Berechnungen werden kürzer und leichter, wenn man die Tafeln der Logarithmen dazu nimmt.

§. 7.

Modell der Berechnung für die Correktionen, in Beziehung auf den Grad des Drucks und der Temperatur.

Da ich jezt die Art angegeben habe, wie man das Volumen der Luft und Gasarten bestimmen, und bei diesem Volumen die Correctionen, die sich auf Druck und Temperatur beziehen, vornehmen kann, so muß ich noch ein Beispiel von einem complicirten Falle geben, um die Tafeln, die am Ende dieses Werks stehen, recht begreiflich zu machen.

Beispiel.

Man schloß in eine Glocke A T. I. fig. 3 eine Quantität Luft AEF ein, welche ein Volumen von 353 Cubikzoll einnahm. Diese Luft wurde vom Wasser getragen, und die Höhe EL der Wassersäule im innern der Glocke war $4\frac{1}{2}$ Zoll über dem Niveau der Höhe der Wanne; endlich stand der Barometer auf 27 Zoll $9\frac{1}{2}$ Linie und der Thermometer auf 15 Grad.

Man verbrannte in dieser Luft irgend eine Substanz, als Phosphor, dessen Resultat die Phosphorsäure ist, welche weit entfernt vom Gaszustand ist. Die nach der Verbrennung übrige Luft nahm ein Volumen von 295 Zoll ein; die Höhe des Wassers im innern der Glocke war um 7 Zoll über die Höhe der Wanne, der Barometer stand auf 27 Zoll $9\frac{1}{4}$ Linie, und der Thermometer auf 16 Grad.

Nach diesen Säzen soll man bestimmen, welches das Volumen der Luft vor und nach der Verbrennung war, um daraus das Volumen des absorbirten Theils zu finden.

Berechnung vor der Verbrennung.

Die in der Glocke befindliche Luft nahm einen Raum von 353 Zoll ein.

Allein sie wurde nun von einer Säule von 27 Zoll $9\frac{1}{2}$ Linie gedrückt, oder in Decimalbrüchen von Zollen (s. T. No. IV.) von 27,79167 Zoll.

Hievon muß noch die Verschiedenheit des Niveau von $4\frac{1}{2}$ Zoll Wasser abgezogen werden, dieß beträgt beim Quecksilber (s. Tafel No. V.) : : : : 0,33166 —

Der wirkliche Druck, der auf dieser Luft lag betrug also nur : 27,46001 —

Da das Volumen elastischer Flüssigkeiten überhaupt genommen im umgekehrten Verhältnisse der Gewichte, die es drücken, abnimmt, so ist klar nach dem, was wir weiter oben gesagt haben, daß man um unter einem Drucke von 28 Zoll ein Volumen von 353 Zoll zu haben, so sagen muß:

$$353 \text{ Zoll} : X :: \frac{1}{27{,}46001} : \frac{1}{28}$$

Daraus wird man schließen:

$$X = \frac{353 \times 27{,}46001}{28} = 346{,}192 \text{ Zoll.}$$

Dies ist das Volumen, welches dieselbe Luft bei einem Drucke von 28 Zoll hätte. Die 210 dieses Volumens sind gleich 1,650 Zoll; das giebt für die 5 obern Grade beym zehnten Grade des Thermometers, 8,255 Zoll; und da diese Corection abziehend ist; so wird man daraus schließen, daß das Volumen der Luft, nach geschehener Correction, vor der Verbrennung 337,942 Zoll betrug.

Berechnung nach der Verbrennung.

Stellt man die nemliche Berechnung über das Volumen der Luft nach der Verbrennung an, so

wird man finden, daß der Druck 27,77083 Zoll — 0,51593 Zoll = 27,25490 betrug. Um also das Volumen der Luft auf einen Druck von 28 Zoll zu bringen, wird man die 295 Zoll, als das nach der Verbrennung gefundne Volumen, mit 27,25490 Zoll multipliziren und es durch 28 dividiren müssen; dies wird für das verbesserte Volumen geben, 287,150 Zoll.

Die 210 dieses Volumens ist 1,368 Zoll, welche mit sechs Graden multiplicirt, zur mindernden Correction der Temperatur giebt, 8,208 Zoll.

Daraus folgt, daß das Volumen der Luft, nach gehörig geschehenen Correctionen, nach der Verbrennung 278,942 Zoll betrug.

Resultat.

Das Volumen betrug vor der Verbrennung nach geschehenen Correctionen : :	337,942 Zoll.
Nach der Verbrennnung betrug es : : : :	278,942 —
Also war die Quantät absorbirte Luft durch Verbrennung des Phosphors : : : :	59,008 —

§. 8.

Von der Art das absolute Gewicht der verschiedenen Gase zu bestimmen.

In allem, was ich eben über die Art, das Volumen der Gase zu messen, und dabei die Correctionen in Beziehung auf Druck und Temperatur vorzunehmen, gesagt habe, setze ich vorraus, daß man ihre specifische Schwere kannte, und daß man daraus

ihr absolutes Gewicht finden könnte: es bleibt mir nun noch übrig eine Idee von den Mitteln zu geben, die uns zu dieser Kenntniß zu verhelfen im Stande sind.

Man nimmt einen großen Ballon A, T. II. fig. 10, dessen Capacität einen halben Cubikfuß betragen muß, das heißt, in den wenigstens 17 bis 17 Pinten gehen, man kittet daran eine kupferne Zwinge b c d e, au die bei d e die Schraube einer Platte paßt, woran ein Hahn g ist. Endlich schraubt man das Ganze, vermittelst einer doppelten Mutterschraube, fig. 12 auf eine Glocke B C D, deren Capacität um einige Pinten größer seyn muß als die des Ballons. Diese Glocke ist oben offen, und ihre Tubulirung ist mit einer kupfernen Zwinge h i, uud mit einem Hahne l versehen; einer dieser Hähne ist besonders vorgestellt fig. 11.

Die erste Operation die uan vorzunehmen hat, ist die Capacität dieses Ballons zu bestimmen; das kann man, wenn man ihn mit Wasser füllt, erforschen. Nachher gießt man das Wasser aus, und trocknet den Ballon mit einen leinenen Tuche, das man durch die Oefnung d e hineinbringt; die letzten Spuren von Feuchtigkeit verschwinden überdies, wenn man ein oder zweimal den Ballon ausgepumt (luftleer gemacht) hat.

Will man die Schwere eines Gases bestimmen, so schraubt man den Ballon A auf die Platte der Luftpumpe unter dem Hahne f g. Man öfnet denselben Hahn, und pumpt ihn so gut als möglich aus, dabei man sehr sorgfältig die Höhe aumerkt, zu welcher der Probe-Barometer herabsinkt. Ist er luftleer, so dreht man den Hahn zu, und wägt den Ballon mit der höchsten Genauigkeit, hierauf schraubt man ihn wieder auf die Glocke BCD, die auf dem Träger der Wanne ABCD, dieselbe T. Fig. 1. stehen soll.

In diese Glocke bringt man das Gas, welches man wägen will; indem man hernach den Hahn f g und den Hahn l m aufzieht, so geht das in der Glocke befindliche Gas in den Ballon A über: in derselben Zeit steigt das Wasser in der Glocke BCD. Will man eine beschwerliche Correction vermeiden, so ist es nöthig, daß man die Glocke so tief in die Wanne stößt, bis daß der Niveau des äußern Wassers, dem Niveau des im Innern der Glocke befindlichen Wassers gleich stehe. Dann dreht man die Hähne zu, schraubt den Ballon ab, und wiegt ihn aufs neue. Das Gewicht giebt nach Abzuge des Gewichts des leeren Ballon, die Schwere des Volumens der Luft oder des Gases, das in ihn ist. Multiplicirt man dieses Gewicht mit 1728 Zoll, und dividirt man das Produkt mit einer Anzahl Cubikzolle, die der Capacität des Ballon gleich kömmt, so hat man das Gewicht des Cubikfuß Gases, das man dem Versuche unterwarf.

Bei diesen Bestimmungen muß man nothwendig Höhe des Barometers und Grad des Thermometers in Anschlag bringen; nach diesem ist nichts leichter, als das gefundene Gewicht des Cubikfußes auf das Gewicht zurückzuführen, das dasselbe Gas bei einem Drucke von 28 Zoll und bei 10 Grade des Thermometers gehabt hätte. Ich habe im vorhergehenden Paragraphen die umständliche Berechnung, die diese Operation erfordert, angegeben.

Man muß auch nicht die kleine Portion Luft die in den Ballon blieb, als man ihn auspumpte, aus der Rechnung lassen, welche Portion sich leicht nach der Höhe schätzen läßt, auf der der Probebarometer stehen blieb. Beträge diese Höhe, z. B. ein Hunderttheil der ganzen Höhe des Barometers, so müßte man daraus schließen, daß ein Hunderttheil Luft in

dem Ballon geblieben ist, und so würde das Volumen des Gases, das man hineingethan hatte, nicht mehr als $\frac{22}{100}$ des ganzen Gewichts des Ballons betragen.

Dritter Abschnitt.

Von den Apparaten, die sich auf das Maß des Wärmestoffs beziehen.

Beschreibung des Calorimeters.

Der Apparat, davon ich eine Idee zu geben versuchen will, steht in einem Aufsatze beschrieben, den Herr de la Place und ich in dem Receuil de l'Acadèmie, annèe 1780. pag. 355. bekannt gemacht haben. Aus diesem Aufsatze soll der gegenwärtige Artikel ausgezogen werden.

Wenn man irgend einen Körper bis auf Null des Thermometers abgekühlt hat, und ihn in eine Atmosphäre bringt, deren Temperatur 25 Grade über den Gefrierpunkte ist, so wird er sich allmählich von seiner Oberfläche bis zu seinem Mittelpunkte erwärmen, und sich nach und nach der Temperatur von 25 Graden nähern, so die Temperatur des ihn umgebenden Fluidums ist.

Das wird nicht bei einem Klumpen Eis geschehen, den man in dieselbe Atmosphäre versetzt hat; auf keine Weise wird er der Temperatur der ihn umgebenden Luft nahe kommen, sondern wird immer auf Null Temperatur, das heißt als schmelzendes Eis

bleiben, und das solange, bis der letzte Atom von Eis geschmolzen ist.

Der Grund dieser Erscheinung ist leicht einzusehen: um Eis zu schmelzen und es zu Wasser zu machen, muß sich damit ein gewisses Verhältniß Wärmestoff verbinden. Folglich bleibt aller Wärmestoff der umgebenden Körper auf der Oberfläche des Eises, wo er zum Schmelzen desselben verbraucht wird: wenn diese Lage geschmolzen ist, so schmelzt die neu hinzugetretene Quantität eine zweite Lage, und verbindet sich ebenfalls mit ihr um sie in Wasser zu verwandeln, und so geht das nach und nach von einer Lage zur andern fort, bis auf das letzte Atom Eis, das noch auf Null des Therwometers seyn wird, weil der Wärmestoff noch nicht wird haben eindringen können.

Nach diesem stelle man sich eine ausgehölte Eiskugel vor, mit der Temperatur Null Grad des Thermometers; man bringe diese Eiskugel in eine Atmosphäre, deren Temperatur, z. B. 10 Grade über dem Gefrierpunkte sey, und man stelle in ihr Innerstes einen bis auf beliebige Grade erhitzten Körper: so folgt daraus nach dem bisher Gesagten zweierlei; 1) daß die äußere Wärme nicht in das Innere der Kugel eindringen wird; 2) daß die Wärme eines in ihr Innerstes gestellten Körpers nicht mehr auswärts verloren gehen wird; aber daß sie auf der innern Fläche der Höle sich aufhalten wird, wo sie beständig zum Schmelzen neuer Lagen Eis verbraucht wird, und das solange, bis die Temperatur des Körpers auf Null des Thermometers gelangt sey.

Sammlet man sorgfältig das im Innern der Eiskugel entstandene Wasser, wenn die Temperatur des in ihr Inneres gestellten Körper auf Null des Thermometers gelangt ist, so wird sein Gewicht mit der Quantität Wärmestoff, den dieser Körper verlor, als er von seiner anfänglichen Temperatur bis zu der des

geschmolzenen Eises übergieng, im vollkommnen Verhältnisse stehen; denn es ist klar, daß eine doppelte Quantität Wärmestoff eine doppelte Quantität Eis schmelzen muß; so daß die Quantität des geschmolznen Eises ein genaues Maß der Quantität des zu diesem Zweck verbrauchten Wärmestoffs ist.

Man zog das, was in einer Eiskugel vorgieng nur in Erwägung, um die Methode begreiflicher zu machen, die wir bei dergleichen Versuchen angewendet haben, wovon Hr. de la Plaee die erste Idee hatte. Es würde schwer halten sich solche Kugeln zu verschaffen, und bei der Anwendung selbst würden eine Menge Schwierigkeiten statt finden; allein wir haben das durch folgenden Apparat ersetzt, den ich Calorimeter nennen will. Ich gebe zu, daß ich mich dadurch einer auf gewisse Weise gegründeten Kritik aussetze, daß ich so zwei Benennungen vereinige, wovon die eine aus dem Lateinischen, die andre aus dem Griechischen genommen ist; allein ich glaubte, daß man im Wissenschaftlichen sich weniger Reinheit in der Sprache erlauben könnte, um mehr Klarheit in den Begriffen zu erhalten; und in der That hätte ich kein zusammengesetztes Wort, das ganz aus den Griechischen genommen wäre, brauchen können, ohne mich zu sehr den Namen andrer bekannten Instrumente zu nähern, die einen ganz verschiednen Gebrauch und Zweck haben.

Die erste Figur der dritten Tafel stellt einen Calorimeter perspektivisch vor. Die zweite Figur der nemlichen Tafel stellt einen horizontalen Schnitt, und die dritte Figur einen vertikalen Schnitt vor, der sein ganzes Inneres zeigt. Seine Capacität hat drei Abtheilungen; um mich verständlicher zu machen, werden ich sie mit den Namen, **innere**, **mittlere** und **äußere Capacität**, belegen. Die

innere Capacität ffff Fig. 3. T. III. besteht aus einem Gitter von Eisendrath, das durch Stützen von dem nemlichen Metalle getragen wird; in diese Capacität stellt man die zum Versuche bestimmten Körper: ihr oberer Theil L M wird vermittelst eines Deckels G H zugeschlossen, der besonders abgebildet ist, Fig. 4. Oben ist er ganz offen, und das untere besteht aus einem Gitter von Eisendrath.

Die mittlere Capacität b b b b, Fig. 2 und 3 ist bestimmt, das Eis aufzunehmen, das die innere Capacität umgiebet, und welches der Wärmestoffe des dem Versuch unterworfenen Körpers schmelzen soll: dieses Eis wird von einem Gitter m m getragen, unter welchen ein Haarsieb n n ist; beide sind besonders vorgestellt, Fig. 5 und 6. So wie der Wärmestoff, der sich aus dem Körper entwickelt, der in der innern Capacität steht, das Eis schmelzt, so fließt das Wasser durchs Gitter und Haarsieb; nachher fällt es an den Kegel c c d, Fig. 3. und der Röhre x y herunter, und sammlet sich in dem Gefäße F, Fig. 1, das unter der Maschine steht; u ist ein Hahn, womit man nach Belieben das Abfließen des innern Wassers verhindern kann. Endlich ist die äußere Capacität a a a a a, Fig. 2 und 3 bestimmt, das Eis aufzunehmen, das die Einwirkung der Wärme der äußern Luft und der umstehenden Körper, hindern soll: das Wasser das von diesem geschmolzenen Eise entsteht, fließt in der Röhre s T herunter, die man vermittelst des Hahns r öffnen oder zumachen kann. Die ganze Maschine wird mit dem Deckel F F, Fig. 7, bedeckt; sie ist oben ganz offen und unten zu; sie besteht aus Blech das mit Oel bestrichen ist, um es vor dem Rosten zu schützen.

Um den Calorimeter zum Versuche zuzubereiten, füllt man die mittlere Capacität b b b b und

den Deckel G H der innern Capacität, die äußere Capacität a a a a und den Deckel F F, Fig. 7. der ganzen Maschine mit zerstossenen Eis. Man drückt es stark zusammen, damit keine leeren Stellen bleiben, dann läßt man das innere Eis abtröpfeln; hierauf öffnet man die Maschine, um den Körper hineinzustellen, welchen man dem Versuche unterwirft, und macht sie gleich wieder zu. Man wartet bis der Körper ganz kalt geworden, und das geschmolzne Eis gehörig abgelaufen ist; hernach wägt man das Wasser, das sich in dem Gefäße F, Fig. 1. gesammlet hat: sein Gewicht ist ein genaues Maß der Quantität Wärmestoff, die sich aus dem Körper entwickelt hat, während seines Erkaltens; denn dieser Körper ist offenbar in derselben Lage als ein Mittelpunkt der Kugel, von der wir eben sprachen, weil aller Wärmestoff, der sich von ihn entwickelt, durch das innere Eis aufgehalten wird, und weil dieses Eis gegen das Einwirken jeder andern Wärme durch das in den Deckel und in die äußere Capacität eingeschlossene Eis geschützt wird.

Dergleichen Versuche dauern funfzehn, achtzehn und zwanzig Stunden; um sie zu beschleunigen, legt man bisweilen gut abgetröpfeltes Eis in die innere Capacität und bedeckt damit den Körper, welchen man wieder abkühlen will.

Die Fig. 8. stellt einen Eimer von Eisenblech vor, der bestimmt ist, die Körper aufzunehmen, auf welche man wirken will; er ist mit einem Deckel versehen, der in der Mitte durchbort ist, und mit einem Korkpropf verstopft wird, durch welchen die Röhre eines kleinen Thermometers geht.

Die Fig. 9. der nemlichen Tafel stellt einen gläsernen Kolben (matras) vor, durch dessen Propf ebenfalls die Röhre eines kleinen Thermometers geht, dessen Kugel und ein Theil der Röhre in der Flüßigkeit

steht; dergleichen Kolben muß man jedesmal brauchen, wenn man mit Säuren und überhaupt mit Substanzen zu thun hat, die einigermaßen auf die Metalle wirken können.

RS, Fig. 10. ist ein kleiner holer Cylinder, den man auf den Boden der innern Capacität stellt, um die Kolben zu tragen.

Es ist wesentlich, daß in dieser Maschine zwischen der mittlern und äußern Capacität keine Comunikation statt finde; dies wird man leicht merken, wenn man die äußere Capacität mit Wasser füllt. Wäre eine Communikation zwischen diesen Capacitäten, so könnte das von der Atmosphäre geschmolzene Eis, dessen Wärme auf die Wand der äußern Capacität wirkt, in die mittlere Capacität treten, und dann würde das Wasser, welches aus dieser letzten Capacität flöße, nicht mehr das Maß des Wärmestoffs seyn, welches der dem Versuche ausgesetzte Körper verloren hat.

Wenn die Temperatur der Atmosphäre nur einige Grade über Null ist, so kann ihre Wärme nur mit vieler Mühe in die mittlere Capacität gelangen, weil sie vom Eise des Deckels und der äußern Capacität aufgehalten wird; wäre aber die äußere Temperatur unter Null, so könnte die Atmosphäre das innere Eis wieder kalt machen; es ist also wesentlich, daß man in einer Atmosphäre operirt, deren Temperatur nicht unter Null ist: so muß man, wenn es friert, die Maschine in ein Zimmer bringen, das man von innen zu erwärmen suchen wird. So ist es auch nöthig, daß das Eis, das man dazu nimmt, nicht unter Null sey; wäre dies der Fall, so müßte man es zerstoßen, in sehr dünnen Lagen ausbreiten, und es so einige Zeit lang an einem Orte lassen, dessen Temperatur unter Null wäre.

Das innere Eis enthält immer eine kleine Quantität Wasser, das an seiner Oberfläche hängt, und

man könnte glauben, daß dieses Wasser zu dem Resultate der Versuche gehöre: allein man muß bedenken, daß zu Anfange eines jeden Versuchs, das Eis schon alle Quantität Wasser eingesogen hat, die es aufnehmen kann; so daß wenn ein vom Körper geschmolznes Eistheilchen an dem innern Eise hangen bleibt, sich beinahe dieselbe Quantität Wasser, die anfänglich an der Oberfläche des Eises hing, sich losmachen und ins Gefäß fließen muß: denn die Oberfläche des innern Eises ändert sich beim Versuche außerordentlich wenig.

Bei aller angewandten Vorsicht war es uns unmöglich, den Eintritt der äußern Luft in die innere Capacität zu verhindern, wenn die Temperatur 9 oder 10 Grade über dem Gefrierpunkte war. Da dann die in diese Capacität eingeschlossene Luft specifisch schwerer als die äußere Luft war, so geht sie durch die Röhre x y, Fig. 3. und wird durch die äußere Luft, die in den Calorimeter dringt, wieder ersetzt, welche einen Theil ihres Wärmestoffs auf das innere Eis absetzt: so entsteht in der Maschine ein Luftstrom, der soviel schneller ist, je höher die äußere Temperatur ist, und dieser schmelzt beständig eine Portion des innern Eises; man kann größtentheils die Wirkung dieses Stromes hemmen, wenn man den Hahn zumacht; allein es ist weit besser nur dann zu operiren, wenn die äussere Temperatur nicht 3 oder 4 Grade übersteigt; denn wir haben gemerkt, daß alsdann das Schmelzen des innern Eises, das durch die Atmosphäre bewirkt wurde, unmerklich ist, so daß wir bei dieser Temperatur für die Richtigkeit unsrer Versuche über die specifische Wärme der Körper bis auf ein Vierzigtheil gut seyn können.

Wir haben zwei Maschinen machen lassen, die der beschriebenen ähnlich sind; eine davon ist zu Versuchen bestimmt, bei denen man die innere Luft nicht

zu erneuern braucht; die andre dient zu Versuchen, wobei die Erneuerung der Luft unvermeidlich ist, als die des Verbrennens und Athemholens: diese zweite Maschine ist von der ersten nur dadurch unterschieden, daß der Deckel zwei Löcher hat, durch welche zwei kleine Röhren gehen, die zur Communikation der innern und äußern Luft dienen; man kann vermittelst derselben atmosphärische Luft ins Innere des Calorimeters blasen, um darinn Verbrennungen zu unterhalten.

Nichts ist mit diesem Instrumente leichter, als die Erscheinungen zu bestimmen, welche sich bei solchen Operationen ereignen, wo eine Entwickelung oder auch Absorbtion des Wärmestoffs vor sich geht. Will man z. B. wissen, wieviel Wärmestoff aus einen festen Körper entwickelt wird, wenn er um eine gewisse Zahl von Graden kalt wird? So erhöhet man seine Temperatur, z. B. bis auf 80 Grad, stellt ihn denn in die innere Capacität f f f f des Calorimeters, Fig. 2 und 3, T. III., und läßt ihn lange genug darinn, um sicher zu seyn, daß seine Temperatur bis auf Null des Thermometers gefallen ist: man sammlet das Wasser das aus dem Schmelzen des Eises während seiner Erkältung entstanden ist; diese Quantität Wasser, dividirt durch das Produkt der Masse des Körpers und der Anzahl Grade, die seine anfängliche Temperatur über Null hatte, wird mit dem, was die englischen Physiker **specifische Wärme** nennen, im gleichen Verhältnisse stehen.

Flüßigkeiten schließt man in Gefässe von beliebigen Stoffen, davon man vorläufig die specifische Wärme bestimmt hat: mit den festen Körpern verfährt man hernach auf die nemliche Weise, nur vergißt man nicht von der ganzen Quantität des abgeflossenen Wassers die Quantität abzuziehen, welche von der Erkältung des Gefäßes, darinn die Flüßigkeit war, herrührt.

Will man die Quantität des Wärmestoffs, der aus der Verbrennung mehrerer Substanzen entwickelt wird, kennen lernen; so wird man sie alle dadurch, daß man sie lange genug in gestoßnes Eis steckt, in die Temperatur Null versetzen; hernach wird man in dem Innern des Calorimeters in einem Gefäße, das gleichfalls auf Null steht, die Vermischnng machen, und sie darinn lassen bis sie auf die Temperatur Null gekommen sind; die Quantität des gesammelten Wassers wird das Maß des durch die Wirkung der Verbrennung entwickelten Wärmestoffs seyn.

Die Bestimmung der Quantitäten Wärmestoff, welche bei Verbrennungen und dem Athemholen der Thiere entwickelt werden, ist nicht schwerer: man verbrennt die brennbaren Körper in dem innern Raume des Calorimeters; läßt darinn Thiere athmen, z. B. Meerschweine, die ziemlich der Kälte wiederstehen, und sammlet das abfließende Wasser: allein da die Erneuerung der Luft bei dergleichen Versuchen unvermeidlich ist, so ist es nöthig, daß man beständig neue Luft in das Innere des Calorimeters durch eine kleine Röhre leite, die zu dem Zweck bestimmt ist, und sie durch eine andre Röhre wieder herauslasse; damit nun aber das Einlassen dieser Luft keinen Fehler in den Resultaten verursache, so läßt man die Röhre, die sie hinbringen soll, durch gestossen Eis querdurch gehen, damit die Luft in den Calorimeter bei der Temperatur Null, gelange. Die Röhre, durch welche die Luft herausgeht, muß ebenfalls durch gestossenes Eis durchgehen, diese letzte Portion Eis muß aber im Innern der Capacität f f f f des Calorimeters enthalten seyn, und das davon abfließende Wasser, muß einen Theil des Gesammelten ausmachen, weil der Wärmestoff, den die Luft vor ihrem Ausgange enthält, einen Theil des Produkts beim Versuche ausmacht.

Die Untersuchung der Quantität des specifischen Wärmestoffs, die in den verschiednen Gasen enthalten ist, wird wegen ihrer wenigen Dichtheit etwas schwerer; denn schlösse man sie bloß, wie andre Flüßigkeiten, in Gefäße ein, so würde die Quantität geschmolznes Eis so wenig betragen, daß das Resultat des Versuchs wenigstens sehr ungewiß seyn würde. Wir haben zu dergleichen Versuchen zweierlei Serpentinen oder spiralförmig gewundne metallne Röhren genommen. Die erste, welche in einem mit siedenden Wasser gefüllten Gefäße war, mußte die Luft erwärmen, ehe sie in den Calorimeter gelangte; die zweite war in der innern Capacität f f f f dieses Instruments eingeschlossen. Ein Thermometer, der an dem einen Ende der letzten Röhre angebracht ist, zeigte die Wärme der Luft oder des Gases an, das in die Maschine trat; ein an dem andern Ende derselben Röhre angebrachtes Thermometer zeigte an, wie warm die Luft oder das Gas beim Ausgange ist. Auf diese Weise waren wir im Stande zu bestimmen, wieviel Eis eine beliebige Masse verschiedner Luft- oder Gasarten, dadurch, daß sie um eine gewisse Anzahl Grade kälter wurde, schmolz, und wie groß die Menge des specifischen Wärmestoffs war. Dasselbe Verfahren kann, mit einiger Vorsicht, angewendet werden, wenn man die Quantität Wärmestoff wissen will, die sich bei der Verdichtung der Dünste verschiedner Flüßigkeiten entwickelt.

Die verschiednen Versuche, welche man mit dem Calorimeter anstellen kann, führen zu keinen absoluten Resultaten; sie geben bloß relative Quantitäten; es war also nöthig, eine Einheit zu wählen, die den ersten Grad einer Scala ausmachte, vermöge welcher man alle Resultate ausdrücken könnte. Die zur Schmelzung eines Pfundes Eis erforderliche Quantität Wärmestoff, hat uns diese Einheit verschaft: denn um ein Pfund Eis zu schmelzen, muß man ein Pfund

Wasser haben, das auf 60 Grade des in 80 Grade vom Gefrierpunkte bis zum siedenden Wassers abgetheilten Quecksilberthermometers, gebracht ist; die Quantität Wärmestoff, die unsre Einheit ausdrückt, ist also diejenige, welche nöthig ist, um das Wasser von Null auf 60 Grade zu bringen.

Ist diese Einheit bestimmt, so darf man nur die Quantitäten Wärmestoff, die aus den verschiedenen Körpern, indem sie um eine gewisse Anzahl Grade erkalten, entwickelt werden, durch analogische Gewichte (valeurs) ausdrücken, und dazu gelangt man durch folgende einfache Berechnung, die ich auf einen unsrer ersten Versuche anwende.

Wir nahmen Stücke Eisenblech, die in Streifen geschnitten und aufgerollt waren, und die zusammen 7 Pfund, 11 Unzen, 2 Drachmen, 36 Gran wogen, d. h. in Decimalbrüchen von Pfunden 7,7070319 ℔. Diese Masse erwärmten wir in einem Bade von siedenden Wasser, worinn sie ohngefähr 78 Grade Wärme annahm; dann zogen wir sie hurtig heraus und brachten sie in die innere Capacität des Calorimeters. Nach Verlauf von eilf Stunden, als das durch das Schmelzen des innern Eises erzeugte Wasser hinlänglich abgelaufen war, betrug die Quantität 1 Pfund, 1 Unze, 5 Drachmen, 4 Gran = 1,109795 ℔. Nun kann ich sagen, wenn der aus Eisenblech durch eine Abkältung von 78 Gd. entwickelte Wärmestoff 1,109795 ℔ Eis schmolz, wieviel eine Abkält. v. 60 Gd. erzeugt haben würde; das giebt 78 : 1,109795 :: 60 : X = 0,85369 ℔. Dividirt man endlich diese Quantität durch die Anzahl Pfunde angewandtes Eisenblech, das heißt durch 7,7070319 ℔, so wird man zur Quantität Eis, die von einem Pfunde Eisenblech durch eine Abkältung desselben von 60 Graden bis auf Null wird können geschmolzen werden, 0,110770 ℔ erhalten. Dieselbe Berechnung ist auf alle feste Körper anwendbar.

Solche

Saure Flüßigkeiten als Schwefelsäure, Salpetersäure, u. s. w., thut man in einen Kolben, der T. III. Fig. 9. vorgestellt ist. Es ist mit einem Korkpropf verstopft, durch welchen ein Thermometer geht, dessen Kugel in die Flüßigkeit taucht. Man bringt dieses Gefäß in ein Bad von siedenden Wasser; und wenn man an dem Thermometer sieht, daß die Flüßigkeit einen Grad zuträglicher Wärme angenommen hat, so zieht man den Kolben heraus, und stellt ihn in den Calorimeter. Die Berechnung macht man wie oben, doch zieht man dabei sorgfältig von der Quantität des erhaltnen Wassers, diejenige ab, welche das gläserne Gefäß allein erzeugt haben würde, und die man also nothwendig durch einen vorläufigen Versuch bestimmt haben muß. Ich theile hier nicht den Grundriß der Resultate mit, die wir erhalten haben, weil er noch nicht vollständig genug ist, und weil verschiedne Umstände uns von der Fortsetzung dieser Arbeit abgehalten haben. Indessen verlieren wir sie nicht aus dem Gesichte, und es geht kein Winter vorbei, daß wir uns nicht mehr oder weniger damit beschäftigten.

Vierter Abschnitt.

Von den bloß mechanischen Operationen, die die Theilung der Körper zum Gegenstand haben.

§. 1.

Vom Reiben, von der Porphyrisation und vom Pulvern

Das Reiben, die Porphyrisation und das Pulvern sind eigendlich zu reden nur vorläufige mechanische Operationen, die zum Gegenstande haben die Atomen der Körper zu theilen und abzusondern, und sie in sehr feine Theilchen zu zerlegen. Allein so weit man auch diese Operationen treiben kann, so können sie doch nie einen Körper in seine Ur- und Elementartheile auflösen; eigendlich zu reden, heben sie nicht einmal seine Aggregation auf; so daß jeder Atom nach dem Reiben und der Phorphyrisation, noch ein Ganzes bildet, das seiner Urmasse ähnlich ist, die man zu theilen zur Absicht hatte, worinn der Unterschied der wahrhaft chemischen Operationen liegt, als z. B. die Auflösung, welche die Aggregation des Körpers zerstöhrt, und seine bildenden und integranten Atomen auseinander treibt.

So oft zerbrechliche und spröde Körper getheilt werden sollen, bedient man sich zu dieser Arbeit der Mörser und Keulen, diese Mörser sind entweder von gegossenen Kupfer und Eisen, oder von Guajakholz,

oder von Glas, oder von Agat, endlich macht man auch welche von Porzellan. Die Keulen oder Pistillen deren man sich bedient, um die Körper zu zerreiben, sind auch von verschiednen Stoffen. Sie sind von geschmiedeten Kupfer oder Eisen, von Holz, endlich von Glase, Porzellän oder Agat, nach der Beschaffenheit der Objekte, die man zerreiben will. In einem Laboratorio muß man eine Auswahl von diesen Instrumenten von verschiedner Größe haben. Die porzellänen Mörser, und besonders die gläsernen, können nicht zu eigentlicher Trituration angewendet werden, sie würden bald entzwei gehen, wenn man darinn ohne Behutsamkeit wiederholte Stöße gäbe. Man bewirkt die Zertheilung, indem man das Pistill in dem Mörser im Kreise herumdreht, und mit Geschicklichkeit die Theilchen zwischen dem Pistill und den Wänden des Mörsers zerreibt.

Die Forme der Mörser ist gar nicht gleichgültig; ihr Boden muß rundlich seyn, und die Seitenwände müssen eine so schiefe Richtung haben, daß die pulverisirten Stoffe von selbst wieder herunterfallen, wenn man das Pistill in die Höhe hebt: ein allzuflacher Mörser würde also mangelhaft seyn, der Stoff würde nicht wieder herunterfallen, und sich nicht wieder umwenden. Zu schiefe Wände würden eine andre Unbequemlichkeit haben, sie würden unter das Pistill eine zu große Quantität Stoff zum Pulverisiren bringen, er würde denn nicht mehr zerrieben und zwischen zwei harte Körper gezwängt werden, und die dicke Lage würde den Pulverisiren schaden.

Aus eben diesem Grundsatze folgt auch, daß man in den Mörser nicht eine zu große Quantität Stoff bringen muß; besonders muß man von Zeit zu Zeit die schon pulverisirten Theile wegnehmen, und dieses bewirkt man mit dem Haarsiebe, eine andre Operation, zu der wir bald kommen werden. Ohne diese Vorsicht

würde man unnütze Kraft anwenden, uud Zeit verlieren, wenn man das was schon hinlänglich zertheilt war, noch mehr zertheilte; während der Zeit man mit dem, was nicht genug pulverisirt ist, nicht fertig werden würde. In der That hält die zerriebene Portion Stoff das Reiben der andern auf, die es noch nicht ist; sie legt sich zwischen das Pistill und den Mörser, und schwächt die Wirkung des Drucks oder Stosses.

Die Porphyrisation hat ihre Benennung vom Namen des Stoffs erhalten, darauf man sie verrichtet. Am gewöhnlichsten hat man eine flache Tafel von Porphyr oder einem andern Steine der eben so hart ist, auf welchem man den Stoff ansbreitet, den man zerreiben will; hierauf reibt und zermalmt man ihn mit einem Reibstein, der eben so hart ist. Der Theil des Reibsteins, der auf dem Porphyr ruht, darf nicht völlig flach seyn: seine Oberfläche muß ein kugelichter Theil von einem sehr großen Radius seyn; sonst würde der Stoff, wenn man mit dem Reibsteine auf dem Porphyr herumfährt, sich ganz um den Kreis anlegen, den man mit ihm beschrieben hätte, ohne daß eine Portion dazwischen käme, und so würde die Porphyrisation nicht geschehen. Aus eben dem Grunde muß man von Zeit zu Zeit die Reibsteine wieder behauen lassen, da sie gern beim Gebrauch flach werden. Da die Wirkung des Reibsteins beständig den Stoff voneinander treibt und ihn nach den Rändern der porphyrnen Tafel trägt, so ist man genöthigt, ihn oft zurückzuholen, und im Mittelpunkte aufzuhäufen: dazu bedient man sich eines eisernen, hörnern oder elfenbeinern Messers, dessen Klinge sehr dünn seyn muß.

Bei Arbeiten die ins Große gehen, bedient man sich lieber, um das Zermalmen zu verrichten, großer Mühlsteine, die hart sind und aufeinander laufen,

oder auch eines vertikalen Steins, der auf einem horizontalen Mühlstein lauft. In allen den Fällen ist man oft genöthigt, ein wenig den Stoff anzufeuchten, aus Furcht er möchte verstäuben.

Diese drei Arten die Körper zu pulverisiren, vertragen sich nicht mit allen Stoffen; es giebt welche, die man weder mit Pistill, noch mit Porphyr, noch mit Mühlstein zertheilen kann; dahin gehören die zäserigten Theile, als Holz; ferner diejenigen, welche auf gewisse Art zäh und elastisch sind, als das Horn der Thiere, das elastische Gummi u. s. w.; dahin gehören auch die Metalle, die sich ziehen und hämmern lassen, die unter der Keule platt werden, anstatt sich zu pulverisiren.

Bei den Hölzern bedient man sich großer Feilen, die unter dem Namen Holzraspeln bekannt sind, beim Horn bedient man sich etwas feinerer Feilen; bei Metallen endlich nimmt man noch feinere Feilen.

Es giebt einige metallische Substanzen, die nicht spröde genug sind, um sie vermöge des Reibens zu Pulver zu machen, und nicht hart genug, um sie gehörig feilen zu können. Dahin gehört der Zink, er läßt sich nicht recht hämmern, und das macht, daß man ihn im Mörser nicht pulverisiren kann; feilt man ihn, so setzt er sich zwischen die Feile, füllt die Zwischenräume aus und raubt ihr bald alle Wirksamkeit. Es giebt eine einfache Art den Zink zu pulverisiren, man muß ihn nemlich heiß in einem gegossenen Mörser zerstossen, der gleichfalls heiß ist; darinn läßt er sich leicht zerreiben. Man kann ihn noch spröder machen, wenn man ihn mit etwas Quecksilber schmelzt. Die Feuerwerker, welche Zink zum blauen Feuer brauchen, nehmen zu einem dieser beiden Mittel ihre Zuflucht. Will man die Metalle nicht sehr fein theilen, so kann man sie zu Schrote machen, wenn man sie ins Wasser fließen läßt.

Endlich giebt es noch eine Theilungsart, die man bei markigen und zaserigten Materien anwendet, als bei Obst, Artoffeln, Wurzeln u. s. w. Man reibt sie auf einen Reibeisen, indem man einen gewissen Druck giebt, und so kann man sie leicht zu Breye machen. Jedermann kennt das Reibeisen, und es würde überflüßig seyn, davon eine weitläuftige Beschreibung zu geben.

Man sieht daß die Wahl der Stoffe, womit man die Trituration bewirkt, gar nicht gleichgültig ist; man muß das Kupfer von allen verbannen, die zu Nahrungsmitteln zur Pharmazie u. s. w. gehören. Mörser von Marmor oder andern metallischen Substanzen können nicht zur Trituration saurer Stoffe gebraucht werden; daher sind die Mörser von sehr hartem Holze, als Guajak und solche von Glas, von Porzellän und Granit in einem Laboratorio sehr bequem.

§. 2.

Vom Sieben durch ein Haarsieb und vom Schlämmen.

Man nehme ein mechanisches Mittel zur Theilung der Körper, welches man wolle, so kann man doch nicht allen seinen Theilen den nemlichen Grad der Feinheit geben. Das Pulver das man durch die längste und genaueste Reibung erhält, ist immer ein Gemisch von Theilen von verschiedner Dicke. Man kann die gröbsten wegschaffen, und ein weit homogeneres Pulver bekommen, wenn man dazu Haarsiebe braucht, deren Größe der Maschen der Dicke der Theile, die man erhalten will, angemessen ist: alles was an Dicke die Weite der Maschen übertrift, bleibt auf dem Haarsiebe, und man bringt es wieder unter das Pistill.

Man hat zweierlei Arten von Sieben: 1) von Pferdehaaren oder Seide, 2) von Leder, in welches man mit einem Durchschlag runde Löcher geschlagen

hat; dieses leztere wird in Fabriken gebraucht, wo man grobes und feines Schießpulver macht. Ist man genöthigt solche Stoffe durchzusieben, die sehr leicht und sehr kostbar sind, die leicht verstäuben; oder die, wenn sie in der Luft vertheilt sind, denen die sie einathmen, schädlich werden können, so nimmt man dazu Haarsiebe, die aus drei Stücken bestehen, nemlich aus einem eigentlichen Haarsiebe, aus einem Deckel, und aus einem Boden; diese drei Theile kann man zusammensetzen.

Um Pulver von gleicher Feinheit zu erhalten, giebt es noch ein besseres Mittel als das Sieben durch ein Haarsieb, und das ist das Schlämmen; es ist aber nur bei solchen Stoffen anwendbar, die sich weder vom Wasser angreifen noch sonst verändern lassen.

Man verdünnt die zerriebenen Stoffe, welche man zu einen Pulver von homogener Größe machen will, in Wasser oder einer andern Flüßigkeit, und rührt sie darinn um; einen Augenblick läßt man die Flüßigkeit ruhig stehen, hernach gießt man sie ab, wenn sie noch trübe ist; die gröbsten Theile bleiben auf dem Boden des Gefäßes. Man gießt es zum zweitenmal ab und man erhält einen Bodensatz, der weniger grob ist als der erste. Man gießt zum drittenmal ab, um einen dritten Bodensatz zu erhalten, der sich der Feinheit nach zum zweiten so verhält, wie der zweite zum ersten. Man sezt diese Arbeit solange fort, bis das Wasser klar wird; und das grobe und ungleiche Pulver das man anfänglich hatte, ist nun in eine Folge von Bodensätzen getrennt, welche, ein jeder für sich, einen Grad von beinahe homogener Feinheit haben.

Dasselbe Mittel, nemlich das Schlämmen, wird nicht bloß angewendet um die Theile homogener Stoffe von einander zu scheiden, die bloß durch ihre mehr oder minder große Theilbarkeit verschieden sind; es ist ein nicht minder nützliches Hülfsmittel solche Stoffe

voneinander zu scheiden, die den nemlichen Grad der Feinheit haben, deren specifische Schwere aber verschieden ist: vorzüglich bedient man sich dieses Mittels in den Bergwerken.

In Laboratorien werden zum Schlämmen Gefässe von verschiednen Formen genommen, als irdene Näpfe, gläserne Becher u. s. w. Um die Flüßigkeit abzugießen, ohne den erzeugten Bodensatz aufzurühren, braucht man bisweilen den Heber. Dieses Instrument besteht aus einer gläsernen Röhre, die an einem Ende gekrümmt ist, und deren anderer Arm um einige Zoll länger seyn muß als der erste. Um sie nicht in der Hand halten zu müssen, welches bei einigen Versuchen ermüdend seyn könnte, steckt man sie in ein Loch, das in der Mitte eines kleinen Brettes angebracht ist. Das kurze Ende des Hebers muß in die Flüßigkeit des Pokals so tief eingetaucht seyn, als man das Gefäß auszuleeren gedenkt.

Nach den hydrostatischen Grundsätzen, auf welche sich die Wirkung des Hebers gründet, kann die Flüßigkeit nur in sofern hineinfließen, als man die in seinem Innern befindliche Luft herausgejagt hat: das geschieht vermittelst einer kleinen gläsernen Röhre, die hermetisch an dem langen Arm angeschweißt ist. Will man also mit diesem Heber das Ausfließen der Flüßigkeit des einen Gefässes in das andere Gefäß bewirken, so hält man mit der Fingerspitze das Ende des Arms des Hebers zu; nachher saugt man mit dem Munde bis man alle Luft aus der Röhre gezogen hat, und die Flüßigkeit an ihre Stelle getreten ist: denn nimmt man den Finger ab, die Flüßigkeit fließt nun aus dem einem Gefässe in das andere über.

§. 3.

Vom Durchseihen oder Filtriren.

Wir haben eben gesehen, daß das Sieben durch ein Haarsieb eine Operation war, vermöge welcher Theile von verschiedner Dicke voneinander geschieden werden; daß die feinsten durch das Haarsieb giengen, da die gröbern obenauf liegen bleiben.

Der Durchseiher oder das Filtrum ist nichts anders als ein sehr feines und sehr enges Haarsieb, durch welches die festen Theile, sie mögen getheilt seyn wie sie wollen, nicht durchgehen können, aber wohl die Flüßigkeiten. Der Durchseiher ist also, eigendlich zu reden, eine Art Haarsieb, das man braucht, um feste Theile, die sehr fein sind, von einer Flüßigkeit zu trennen, deren Theile noch feiner sind.

Man nimmt dazu, vorzüglich in der Pharmazie, dicke Stoffe die sehr enge gewebt sind; die wollenen schicken sich am besten. Man giebt ihnen gewöhnlich die Form eines Kegels: diese Art Durchseiher hat den Namen Spitzbeutel, der auf seine Figur anspielt. Die konische Form hat den Nutzen, daß sie alles Abfließende in einen einzigen Punkt sammlet, und man kann dann die Flüßigkeit in ein Gefäß, das eine sehr kleine Oeffnung hat, auffangen: das könnte nicht geschehen, wenn die Flüßigkeit von mehrern Produkten abflösse. In den großen Laboratorien der Pharmazie, hat man einen hölzernen Tenakel, in dessen Mitte man den Filtrirsack anmacht.

Das Durchseihen durch den Filtrirsack ist vielleicht nur bei einigen pharmazevtischen Arbeiten anwendbar; allein da ein und ebenderselbe Durchseiher nur zu gleichartigen Versuchen gebraucht werden kann, da man eine Anzahl von beträchtlichen Filtrirsäcken haben, und sie bei jeder Arbeit mit großer Sorgfalt waschen müßte, so hat man an dessen Stelle einen

sehr gewöhnlicheu wohlfeilen Stoff angenommen, der zwar sehr dünn ist, der aber, da er gefilzt ist, durch die Dichtheit seines Gewebes das ersetzt, was ihm an der Dicke mangeln könnte: dieser Stoff ist ungeleimtes Papier. Kein fester Körper er sey getheilt wie er wolle, geht durch die Poren der papiernen Durchseiher; Flüßigkeiten hingegen gehen mit vieler Leichtigkeit durch.

Der einzige schlimme Umstand, den ein papierner Durchseiher hat, ist, daß er so leicht löchrigt wird und zerreißt, besonders wenn er naß ist. Man hilft diesen Uebel dadurch ab, daß man ihm verschiedene Arten von Unterlagen giebt. Hat man ansehnliche Quantitäten von Stoffen durchzuseihen, so bedient man sich eines hölzernen Rahmens, der mit eisernen Spitzen oder Häckchen versehen ist: man setzt diesen Rahmen auf zwei kleine Schragen. Man legt auf das Viereck eine grobe Leinwand, die man mittelmäßig spannt, und an den eisernen Spitzen oder Hacken festmacht. Dann breitet man einen oder zwei Bogen Papier über die Leinwand, nnd gießt die Mischung aus festen und flüßigen Stoffen darüber, deren Scheidung man bewirken will. Die Flüßigkeit fließt in die Schaale oder ein anders Gefäß das man unter den Durchseiher gestellt hat. Die dazu gebrauchte Leinentücher können ausgewaschen werden, oder man kann auch neue dazu nehmen, wenn man befürchten muß, daß die Theilchen, die sie vielleicht eingesogen haben, bei folgenden Operationen schädlich wären.

Bei allen gewöhnlichen Operationen, und wenn nur eine mittelmäßige Quantität Flüßigkeit durchzuseihen ist, bedient man sich gläserner Trichter, die das Papier halten und tragen; dann biegt man es, um ihm eine solche kegelförmige Gestalt zu geben, als der Trichter hat. Allein dadurch geräth man in eine andre Verlegenheit; das Papier, wenn es naß wird, legt

sich dergestalt an die gläsernen Wände an, daß die Flüßigkeit nicht abfließen kann, und das Durchseihen nur durch die Spitze des Kegels geschieht: dann dauert die Operation sehr lange; da überdies die heterogenen Stoffe, welche die Flüßigkeit enthält, schwerer sind als das Wasser, so sammeln sie sich in der Spitze des papiernen Kegels, verstopfen ihn, und das Durchseihen hört auf, oder geht äußerst langsam von statten. Man hat verschiedne Methoden erdacht, diesen Uebeln abzuhelfen, die wichtiger sind, als es anfänglich scheint, denn sie fallen täglich bei chemischen Operationen vor. Eins von diesen Mitteln war die Falten des Papiers zu vervielfältigen, damit die Flüßigkeit, indem sie den Furchen folgt, welche von den Falten gemacht werden, bis zur Spitze des Kegels gelange: andre haben zu diesem Mittel Fragmente von Stroh gefügt, das in dem Trichter gelegt und geordnet wird, ehe das Papier hineinkommt. Das letzte Mittel endlich, das man angewendet hat, und das ich für das vortheilhafteste halte, besteht darinn, daß man kleine Glasstreifen nimmt, dergleichen man bei den Glasern findet, und die unter dem Namen Abschneidsel bekannt sind. Man krümmt ihr Ende an der Lampe, so daß man einen Hacken erhält, der an den obern Rand des Trichters paßt; auf die Art ordnet man sechs bis acht davon an, ehe man das Papier hineinlegt. Diese gläsernen Streifen halten das Papier in gehöriger Entferuung von den Wänden des Trichters, damit das Durchseihen vor sich gehen kann. Die Flüßigkeit fließt an den gläsernen Streifen lang herunter und sammelt sich in der Spitze des Kegels (5).

(5) Anmerk. Bei subtilen Materien, wo es auf eine genaue Bestimmung der Stoffe ankomint, muß man die Flüßigkeiten dnrch Druckpapier filtriren. Man muß das Papierfiltrum erst trocknen, denn wiegen, und nach der Operation wieder wiegen, so erfährt man die Quantität,

Hat man mit einemmal eine große Anzahl von Durchseihungen zu besorgen, so ist es sehr bequem ein Brett zu haben, das auf hölzernen Stützen ruht und Löcher hat, um die Trichter hineinzusetzen.

Es giebt sehr dicke und sehr schleimmichte Stoffe, die durch das Papier nicht gehen, und die nur durchgeseihet werden können, wenn sie vorher einigen Präparationen unterworfen worden sind. Die gewöhnlichste besteht darinn, daß man das Weiße von einem Ey schlägt, es unter die Flüßigkeiten vertheilt, und sie bis zum Sieden erhitzt. Das Eyweiß gerinnt, wird zu Schaum, der auf die Oberfläche steigt, und den größten Theil der schleimichten Stoffe, die das Durchseihen hinderten, mit hinwegnimmt. So muß man es machen, wenn man reine Molke erhalten will, sonst würde es schwer halten, sie durchzuseihen. Den nemlichen Zweck erreicht man in Ansehung der geistigen Flüßigkeiten mit Fischleim, der in Wasser verdünnt ist: dieser Leim wird durch die Einwirkung des Alkohols verdickt, ohne daß man ihn zu erwärmen braucht.

Man sieht, daß es eine von den nothwendigsten Erfordernissen des Durchseihens ist, daß der Durchseiher von der durchgehenden Flüßigkeit nicht angegriffen und zerfressen werden könne; auch kann man keine koncentrirte Säuren durch Papier seihen. Wahr ists, man hat selten nöthig seine Zuflucht zu diesem Mittel zu nehmen, weil die meisten Säuren auf dem Wege der Destillation erhalten werden, und die Produkte der Destillation fast immer klar sind. Wird man jedoch in sehr seltnen Fällen gezwungen, koncentrirte Säuren durchzuseihen, so nimmt man dazu gestoßnes Glas, oder was noch besser ist, grob zerstoßne und

des Stoffes welcher darinn zurückgeblieben ist. Man erforscht sie auch durchs Verbrennen des Filtrums zur Asche; jede Gran Asche die zurückbleibt, giebt die Quantität von — Papier an. H.

zum Theil gepulverte Quarzstücke oder Bergkristalle. Einige von den gröbsten Stücken legt man in den Grund des Trichters, um einen Theil davon zu verstopfen; darüber legt man minder grobe Stücke, die von den ersten getragen werden; endlich müssen die feinsten Portionen oben darauf kommen: denn gießt man den Trichter voll Säure.

Im gemeinen Leben seihet man das Flußwasser durch, um ein klares Wasser zu haben, das von allen heterogenen Substanzen, welche es verunreinigen, geschieden ist: man bedient sich zu diesem Ende des Flußsandes. Der Sand vereinigt in sich mehrere Vortheile, die ihn zu diesem Gebrauche geschickt machen: erstens, besteht er aus Stücken die rundlicht sind, oder wenigstens stumpfe Ecken haben; und die Zwischenräume, die sogestaltete Theile lassen, begünstigen den Durchgang des Wassers. Zweitens sind diese Theile von verschiedner Dicke, und die feinsten stellen sich natürlicherweise zwischen die gröbsten; sie verhüten also, daß nicht zu große Lücken zusammentreffen, welche heterogene Stoffe durchlassen würden. Da endlich drittens der Sand von dem Wasser der Flüsse eine lange Zeit hindurchgerollt und gewaschen worden ist, so kann man sicher seyn, daß er von allen in Wasser auflösbarenen Substanz gereinigt ist, und daß er folglich dem durchseihenden Wasser nichts mittheilen kann.

In allen Fällen so wie in diesen, wo derselbe Durchseiher lange Zeit gebraucht werden soll, würde er sich verstopfen und die Flüßigkeit würde nicht mehr durchfließen, wenn man ihn nicht reinigte. Diese Operation ist in Ansehung der Sandseiher leicht, es kommt nur darauf an, daß man ihn verschiedenemal nacheinander in reinem Wasser wäscht, und das solange bis das Wasser klar herausläuft.

§. 4.

Vom Abgiessen.

Das Abgiessen ist eine Operation, welche das Dnrchseihen ersetzt, und welche, wie dieses zur Absicht hat, die dicken Theile die in einer Flüßigkeit enthalten sind, von ihr zu scheiden. Zu dem Ende läßt man die Flüßigkeiten in Gefässen, die gewöhnlich konisch sind, und die Gestalt der Weingläser haben. Man macht in den Glashütten Gefässe von dieser Gestalt, die von verschiedner Größe sind; gehen mehr als zwei oder drei Pinten hinein, so läßt man den Fuß weg, und setzt an dessen Stelle einen hölzernen Fuß, in welchen man sie festküttet. Der fremdartige Stoff setzt sich nach mehr oder weniger langer Ruhe auf dem Boden solcher Gefässe, und man erhält eine klare Flüßigkeit, wenn man sie behutsam schief abgießt. Man sieht, daß diese Operation voraussetzt, daß der in der Flüßigkeit schwebende Körper specifisch schwerer sey als sie und zu Boden fallen kann: allein bisweilen nähert sich die specifische Schwere des Bodensatzes dergestalt jener der Flüßigkeit, und man ist dem Gleichgewicht so nahe, daß die geringste Bewegung hinreicht sie wieder zu vermischen; anstatt die Flüßigkeit in ein anderes Gefäß zu bringen, und sie durch das Abgiessen zu scheiden, bedient man sich eines Hebers, davon ich die Beschreibung bereits gegeben habe.

Bei allen Versuchen, wo man das Gewicht des niedergeschlagenen Stoffs mit einer strengen Genauigkeit bestimmen will, ist das Abgiessen dem Durchseihen vorzuziehen, wenn man nnr den Niederschlag in einer großen Quantität Wasser und zu wiederholtenmalen schlämmt. Es ist wahr, man kann genau das Gewicht des durchs Durchseihen abgeschiedenen Nieder-

schlags bestimmen, wenn man den Durchseiher vor und nach der Operation wägt: die Zunahme des Gewichts, das der Durchseiher erhalten hat, giebt das Gewicht des darinn gebliebenen Niederschlags an: allein wenn die Quantitäten wenig betragen, so sind die mehr oder wenig großen Austrocknugen des Durchseihers und die verschiednen Verhältnisse der Feuchtigkeit, die er enthalten kann, eine Quelle von Irrthümern, die zu vermeiden wichtig ist.

Fünfter Abschnitt.

Von den Mitteln, welche die Chemie anwendet, die Theilchen der Körper voneinander zu trennen ohne sie zu zerlegen, und umgekehrt sie wieder miteinander zu vereinigen.

Ich habe schon angemerkt, daß es zwei Arten giebt, die Körper zu theilen; die erste, welche man die mechanische Theilung nennt, besteht darinn, eine feste Masse in eine große Anzahl weit kleinere Massen zu trennen. Um diesen Zweck zu erreichen, wird die Kraft der Menschen, der Thiere, die Schwere des Wassers die bei hydraulischen Maschinen angewendet wird, die ausdehnende Kraft des verdunstenten Wassers, wie bei den Feuermaschinen, der Antrieb des Windes u. s. w. erfordert. Allein alle diese angewandte Kräfte die Körper zu theilen, sind weit begrenzter als man gewöhnlich glaubt. Mit einem Pistill, von einem be-

stimmten Gewicht, das von einer bestimmten Höhe fällt, kann man niemals einen gegebenen Stoff über einen gewissen Grad von Feinheit pulverisiren, und derselbe kleine Theil, der in Beziehung auf unsre Organe so klein scheint, ist noch ein Berg, wenn man sich dieses Ausdrucks bedienen darf, wenn man ihn mit den Bestand- und Elementartheilen des Körpers vergleicht, welchen man zertheilt. Darinn sind eben die mechanischen von den chemischen Wirkungsmitteln verschieden, die letztern zertheilen einen Körper in seine ersten Bestandtheile. Ist es z. B. ein Mittelsalz, so treiben sie die Zertheilung seiner Theile so weit, als es geschehen kann, ohne daß der kleinste Theil aufhört ein Bestandtheil des Salzes zu seyn. Ich werde in diesem Abschnitt Beispiele von dieser Theilungsart geben. Ich werde dabei die Operationen auseinander setzen, welche sich darauf beziehen.

§. 1.

Von der Lösung der Salze.

Man hat lange Zeit die **Lösung** (solutio) und die **Auflösung** (dissolutio) in der Chemie verwechselt, und unter beiden Namen die Theilung eines Salzes in einer Flüßigkeit, als z. B. Wasser, und die Theilung eines Metalles in einer Säure verstanden. Einige Erinnerungen über die Wirkungen dieser beiden Operationen werden zeigen, daß es unmöglich ist sie miteinander zu vtrwechseln.

Bei der Lösung der Salze im Wasser werden die Salztheile bloß voneinander getrieben; aber weder das Salz noch das Wasser werden zerlegt, und man kann sie beide in der nemlichen Quantität wie vor der Operation wieder finden. Das kann man auch von der Lösung der Harze im Alkohol und andern geistigen Auflösungsmitteln sagen. Bei der Auflösung der

Metalle hingegen, findet immer eine Zerlegung der Säure oder eine Zerlegung des Wassers statt. Das Metall nimmt säurezeugenden Stoff an, und wird ein oxidirtes Metall; und es entwickelt sich eine gasartige Substanz, so daß eigentlich zu reden keine der Substanzen in demselben Zustand bleibt, worinn sie vorher war. In diesem Artikel soll einzig und allein von der Lösung (solution) die Rede seyn.

Um recht einzusehen, was bei der Lösung der Salze vorgeht, muß man wissen, daß bei den meisten Operationen dieser Art zwei Wirkungen eintreten; die Lösung durch das Wasser, und die Lösung durch den Wärmestoff; und da dieser Unterschied die meisten Erscheinungen erklärt, die sich auf die Lösung beziehen, so will ich ihn recht verständlich zu machen suchen.

Das vollkommne salpetersaure Pflanzenalkali (gemeiniglich Salpeter genannt) enthält z. B. sehr wenig Kristallisationswasser, welches durch eine Menge von Versuchen bewiesen ist; vielleicht enthält er gar keines: doch zerfließt er bei einem Grade von Wärme, der kaum den Grad des siedenden Wassers übersteigt. Er zerfließt also gar nicht vermöge seines Kristallisationswassers, sondern weil er von sehr schmelzbarer Natur ist, und bei einer etwas größern Wärme als der des siedenden Wassers, aus dem festen in den flüßigen Zustand übergeht. So können alle Salze durch den Wärmestoff flüßig werden, aber bei einer mehr oder minder hohen Temperatur. Einige wie das essigsaure Pflanzenalkali und die essigsaure Sode, schmelzen und zerfließen bei einer sehr mittelmäßigen Wärme; andre hingegen, als vollkommen schwefelsaurer Kalk, vollkommen schwefelsaures Pflanzenalkali u. s. w. verlangen eine stärkere Hitze, als wir zu machen im Stande sind. Dieses Fließen der Salze durch den Wärmestoff stellt genau eben die Erscheinungen dar, als das Zerfließen des Eises. Erstlich wird es eben so bei einem

Grade der Wärme bewirkt, der für jedes Salz bestimmt ist, und dieser Grad hält solange an, als das Schmelzen des Salzes dauert. Zweitens wird Wärmestoff in dem Augenblick als das Salz schmilzt angewandt; und er wird entwickelt, wenn es anschießt; alles Haupterscheinungen, welche bei dem Uebergehen eines Körpers aus seinem koncreten Zustande in den flüßigen und umgekehrt statt haben.

Diese Erscheinungen der Lösung durch Wärmestoff, kompliciren sich immer mehr oder weniger mit den Erscheinungen der Lösung durch Wasser. Man wird davon überzeugt seyn, wenn man bedenkt, daß man nicht Wasser auf ein Salz um es zu lösen, gießen kann, ohne wirklich ein gemischtes Auflösungsmittel anzuwenden, nemlich Wasser und Wärmestoff: denn man kann mehrere verschiedene Fälle unterscheiden nach der Natur und dem Wesen eines jeden Salzes. Läßt sich z. B. ein Salz sehr wenig durch Wasser lösen, und hingegen sehr stark durch Wärmestoff, so ist es klar, daß dieses Salz im kalten Wasser sehr wenig, im warmen Wasser hingegen sehr leicht lösbar seyn wird; dergleichen ist das salpetersaure Pflanzenalkali, und vorzüglich das oxigenisirt-meersalzsaure Pflanzenalkali. Ist hingegen ein anderes Salz zugleich wenig im Wasser und Wärmestoff lösbar, so wird es im kalten Wasser wie im warmen Wasser wenig lösbar seyn, und der Unterschied wird nicht viel betragen; das geschieht beim vollkommen schwefelsauren Kalk.

Zwischen diesen drei Dingen ist also ein nothwendiges Verhältniß anzunehmen; nemlich Lösbarkeit eines Salzes im kalten Wasser, Lösbarkeit desselben Salzes im siedenden Wasser, Kenntniß bei welchen Grade dasselbe Salz allein durch den Wärmestoff und ohne Beihülfe des Wassers flüßig wird; und Erwägung daß die Lösbarkeit eines Salzes im warmen oder kalten Wasser um so größer ist, je lösbarer es durch

den Wärmestoff ist, oder welches auf eins hinausläuft, daß es bei einem Grade, der unter der Scale des Thermometers ist, zerfließen kann.

Dies ist im Allgemeinen die Theorie von der Lösung der Salze. Allein ich habe mir bisher nur allgemeine Wahrnehmungen sammeln können, weil besondre Thatsachen fehlen, und nicht genaue Versuche genug da sind. Der Weg, den man zu nehmen hat, um diesen Theil der Chemie vollständig zu machen, ist einfach; er besteht darinn zu untersuchen, wieviel von jedem Salze in einer gegebenen Quantität Wasser bei verschiedenen Graden des Thermometers gelöst wird: denn da man heut zu Tage mit vieler Bestimmtheit aus den von Hrn. de la Place und mir bekannt gemachten Versuchen weis, wie viel ein Pfund Wasser Wärmestoff bei jedem Grade des Thermometers enthält, so wird es immer leicht seyn, durch einfache Versuche das Verhältniß des Wärmestoffs und Wassers zu bestimmen, das jedes Salz nöthig hat, um gelöst zu bleiben, wieviel davon im Augenblicke wo das Salz zerfließt, absorbirt wird und wieviel davon in dem Augenblicke, wenn es sich kristallisirt, entwickelt wird.

Nun darf man sich nicht mehr wundern, wenn man sieht, daß selbst die Salze, welche im kalten lösbar sind, weit schneller im warmen als kalten Wasser gelöst werden. Bei der Lösung der Salze wird immer Wärmestoff gebraucht; und wenn der Wärmestoff aus nahe beieinander und herumstehenden Körpern zugeführt wird, so entsteht daraus eine Veränderung des Orts, die nur langsam vor sich geht. Die Operation wird hingegen mit einemmal erleichtert und beschleunigt, wenn die zur Lösung erforderliche Menge Wärmestoff schon ganz mit dem Wasser gebunden ist.

Salze überhaupt, wenn sie sich im Wasser lösen, vermehren seine specifische Schwere, allein diese Regel ist nicht ganz ohne Ausnahme.

Mit der Zeit wird man die Quantität der säurefähigen Basis, des säurezeugenden Stoffs und der salzfähigen Basis, welche jedes Mittelsalz bilden, kennen lernen; man wird die zu seiner Lösung erforderliche Quantität Wasser und Wärmestoff, die Vermehrung der specifischen Schwere, die es dem Wasser mittheilt, die Gestalt der Elementartheile seiner Kristalle kennen lernen; man wird die Eräugnisse und Vorfälle seiner Kristallisation erklären, und dann erst wird dieser Theil der Chemie vollständig seyn. Hr. Sèguin hat den Plan zu einer großen Arbeit dieser Art entworfen, den er auszuführen recht fähig ist.

Die Lösung der Salze im Wasser erfordert keinen besondern Apparat. Man bedient sich mit Nutzen bei Operationen im Kleinen der Phiolen von verschiedner Größe, irdener Näpfe, der Kolben mit einem verlängerten Halse, kupferner und silberner Pfannen oder Becken.

§. 2.

Von der Auslaugung.

Die Auslaugung (elixivatio) ist eine Operation der Künste und der Chemie, die zum Gegenstand hat, die im Wasser lösbaren Substanzen von andern nicht lösbaren zu scheiden. In Künsten und im gemeinen Leben bedient man sich zu dieser Operation eines großen Waschzubers, der nahe an seinem Boden ein rundes Loch hat, in welches man einen hölzernen Zapfen oder einen metallenen Hahn befestigt. Man legt sogleich auf dem Boden des Waschzubers eine kleine Lage Stroh, und nachher auf diese den Stoff, den man auslaugen will; man bedeckt ihn mit einer Leinwand, und gießt kaltes oder warmes Wasser darauf, je nachdem die Substanz von einer mehr oder minder großen Auflösbarkeit ist. Das Wasser zieht in den Stoff

ein, und damit es ihn besser durchdringe, so läßt man eiue zeitlang den Hahn zu. Glaubt man, daß es in der Zeit alle Salztheile hat lösen können, so läßt man es durch den Hahn abfließen; da aber immer an dem nichtlösbaren Stoffe eine Portion Wasser hängen bleibt, die nicht abfließt, und dieses Wasser nothwendigerweise eben so mit Salz beladen ist, als das abgefloßne, so würde man eine ansehnliche Quantität Salztheile verlieren, wenn man nicht zu wiederholtenmalen neues Wasser dem ersten nachgösse. Dieses Wasser dehnt das zurückgebliebene aus; die salzigte Substanz zertheilt sich und bricht, und das Wasser geht bei der dritten oder vierten Auswaschung fast rein über; man überzeugt sich davon vermittelst der Senkwage, wovon S. 16. gesprochen worden ist.

Das kleine Strohlager auf dem Boden des Gefässes dient dazu, Zwischenräume zu machen, damit das Wasser abfließen kann; man kann es mit den Fragmenten von Stroh oder den gläsernen Stäbchen vergleichen, deren man sich bedient, um durch den Trichter durchzuseihen, und welche das zu unmittelbare Anlegen des Papiers gegen das Glas verhindern. Das leinene Tuch das man über den Stoff ausbreitet, welchen man auslaugen will, ist auch nicht unnütz; es soll verhüten, daß das Wasser nicht eine Vertiefung in den Stoff an dem Orte mache, worauf man es gießt, und daß nicht besondere Ausgänge entstehen, die verhindern könnten, daß die ganze Masse nicht ausgelaugt würde.

Diese Operation der Künste wird bei chemischen Versüchen mehr oder weniger nachgeahmt; allein in sofern man mehr Genauigkeit verlangt, und es z. B. auf eine Analyse abzweckt, da man gewiß seyn muß, daß in dem Rückstande kein salzigter oder lösbarer Theil geblieben ist, müssen besondere Vorsichtigkeitsregeln beobachtet werden. Die erste ist, mehr Wasser dazu

zu nehmen, als zu gewöhnlichen Laugen, und darinn die Stoffe zu verdünnen, ehe man die Flüßigkeit klar abzieht, sonst würde die ganze Masse nicht gleichgut ausgelaugt werden, und es könnte sogar kommen, daß einige Portionen es ganz und gar nicht wären. Man muß auch sehr große Quantitären Wasser wieder zurückgießen, und man muß überhaupt die Operation nicht eher für beendigt halten, als wenn das Wasser ganz des Salzes beraubt ist, und der Aräometer anzeigt, daß seine specifische Schwere, wenn es durch den im Zuber enthaltnen Stoff durchgeht, nicht mehr zunimmt.

Bei Versuchen, die sehr ins Kleine gehen, pflegt man gewöhnlich den Stoff den man auslaugen will, in Pokale oder gläserne Kolbeu zu thun; man gießt siedend Wasser darauf und seihet es durch Papier, das in einem gläsernen Trichter liegt. Nachher wäscht man den Rückstand noch einmal mit siedendem Wasser. Hat man etwas größere Quantitäten zu besorgen, so verdünnt man die Stoffe in einem Kessel durch siedend Wasser, und seihet es durch den viereckigten hölzernen Rahren, der mit Leinwand und einen Durchseihpapier versehen ist. Zu Operationen endlich, die sehr ins Große gehen, nimmt man den Zuber welchen ich zu Anfang dieses Artikels beschrieben habe.

§. 3.

Vom Abdampfen oder Abrauchen.

Das Abdampfen beschäftigt sich mit der Trennung zweier Stoffe voneinander, wovon einer wenigstens flüßig ist, und welche einen sehr verschiednen Grad von Flüchtigkeit haben.

Dies geschiehet, wenn man ein Salz das im Wasser gelößt worden ist, im koncreten Zustande

erhalten will: das Wasser wird warm gemacht und mit Wärmestoff verbunden, der es flüchtig macht; die Salztheilchen nähern sich einander in derselben Zeit, und indem sie den Gesetzen der Anziehung gehorchen, vereinigen sie sich, um wieder in ihrem festem Zustande zu erscheinen.

Man hat geglaubt, daß die Einwirkung der Luft viel Einfluß auf die Quantität der abdampfenden Flüßigkeit hätte, und man ist deshalb in Irthümer verfallen, die bemerkt zu werden verdienen. Es giebt ohne Zweifel ein langsames Abdampfen, das beständig von selbst an der freien Luft und auf der Oberfläche der Flüßigkeiten vorgeht, die der blossen Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt sind. Obgleich diese erste Art des Abdampfens auf gewisse Weise als eine Auflösung (dissolutio) durch die Luft angesehen werden kann, so ist es doch nicht minder wahr, daß der Wärmestoff das seinige dazu beiträgt, weil dieses Abdampfen immer von einer Abkältung begleitet wird: man muß es also als eine gemischte Auflösung ansehen, die zum Theil durch die Luft und zum Theil durch den Wärmestoff bewirkt wird. Allein es giebt noch eine andre Art des Abdampfens, und dieses hat bei einer Flüßigkeit statt, die immer im Sieden erhalten wird; das Abdampfen, das alsdenn durch die Einwirkung der Luft geschieht, ist in Vergleichung mit demjenigen, das durch die Einwirkung des Wärmestoffs veranlaßt wird, sehr mittelmäßig: eigentlich zu reden ist das kein Abdampfen mehr, das statt hat, sondern eine Verdunstung; denn diese letzte Operation wird nicht im Verhältnisse der abdampfenden Oberflächen, sondern im Verhältnisse der Quantitäten Wärmestoff beschleunigt, welche sich mit der Flüßigkeit verbinden. Ein zu großer Zufluß von kalter Luft schadet bisweilen unter solchen

Umständen der Schnelligkeit des Abdampfens aus dem Grunde, weil er dem Wasser Wärmestoff raubt, wodurch seine Verwandlung in Dünste aufgehalten wird. Es ist also gar nicht übel das Gefäß, worinn man eine beständig im Sieden erhaltene Flüßigkeit abdampfen läßt, bis auf einen gewissen Punkt zuzudecken, nur muß der bedeckende Körper so beschaffen seyn, daß er wenig Wärmestoff raubt, er muß, um mich eines Ausdrucks des D. Franklin zu bedienen, ein schlechter Wärmeableiter seyn; die Dünste gehen dann durch die Oeffnung, die ihnen gelassen wurde, und es dampft wenigstens soviel und oft noch mehr ab, als wenn man der äußern Luft einen freien Zutritt läßt.

Da bei der Verdunstung die Flüßigkeit, welche der Wärmestoff raubt, gänzlich verloren ist, da man sie aufopfert, um die feuerbeständige Substanz zu erhalten, mit welcher sie gebunden war, so verdunstet man immer nur wenig kostbare Stoffe, als z. B. das Wasser. Haben sie einen größern Werth, so schreitet man zur Destillation: einer andern Operation, wobei zugleich der feuerbeständige und der flüchtige Körper erhalten wird.

Die Gefässe, deren man sich zu Verdunstungen bedient, sind silberne oder kupferne Becken, bisweilen auch bleierne, Pfannen die ebenfalls von Kupfer oder Silber sind, gläserne Kapseln, porzelläne Schüsseln, und irdene Näpfe.

Allein die besten unter allen Gefässen zum Verdunsten, sind die Bodenstücke von Retorten und gläsernen Kolben. Ihre überall gleiche Dünne macht daß sie besser als jedes andre Gefäß eine gählinge Hitze, und schnelle Abwechslungen von Hitze und Kälte vertragen können, ohne zu zerbrechen. Man kann sie selbst in den Laboratorien verfertigen, und sie sind weit wohlfeiler als die Kapseln, welche man bei den Porzellänhändlern kauft. Diese Kunst das Glas zu

schneiden, findet man nirgends beschrieben, und ich will hier eine Idee davon geben.

Man nimmt eiserne Ringe, die man an einen eisernen Stab anschweißt, der einen hölzernen Griff hat. Man läßt den eisernen Ring in einem Ofen glühend werden, dann setzt man den Kolben darauf, welchen man abschneiden will; wenn man meint, daß das Glas durch den glühenden eisernen Ring hinlänglich erwärmt worden ist, so gießt man einige Tropfen Wasser darauf, und der Kolben springt gerade in der Cirkellinie ab, welche mit dem eisernen Ringe in Berührung war.

Andre Gefässe zum Abdampfen von vortreflichem Gebrauch, sind kleine gläserne Phiolen, welche man in Handel mit dem Namen der Arzneiflaschen belegt. Diese Flaschen welche von dünnen und gewöhnlichen Glase sind, halten das Feuer mit bewundernswürdiger Leichtigkeit aus, und sind sehr wohlfeil. Man darf nicht besorgen, daß ihre Gestalt dem Abdampfen der Flüßigkeit schaden werde. Ich habe schon bemerkt, daß jedesmal wenn die Flüßigkeit beim Siedgrad abgedampft wurde, die Gestalt des Gefässes, der Geschwindigkeit der Operation wenig zuträglich oder nachtheilig war, besonders wenn die obern Wände des Gefässes schlechte Wärmableiter waren, wie das Glas. Eine oder mehrere dieser Flaschen setzt man auf ein zweites eisernes Gitterwerk, das man auf den obern Theil eines Ofen stellt, worunter man ein gelindes Feuer unterhält. Auf diese Weise kann man eine große Anzahl Versuche zugleich anstellen.

Ein andrer Apparat zum Abdunsten, der ziemlich bequem und beschleunigend ist, besteht in einer gläsernen Retorte, die man in ein Sandbad bringt, und wieder mit einem Helm von gebrannten Thon zudeckt: allein die Operation dauert immer länger, wenn man sich des Sandbades bedient; überdies ist sie nicht ohne

alle Gefahr: denn indem sich der Sand nicht überall gleich erwärmt, und das Gas nicht alle Grade von lokaler Ausdehnung aushalten kann, so ist das Gefäß oft dem Zerspringen ausgesetzt. Ja bisweilen geschieht es, daß der heiße Sand grade den Dienst der eisernen Ringe vertritt, besonders wenn in dem Gefässe eine distillirende Flüßigkeit ist. Ein Tropfen Flüßigkeit der herausspritzt und auf die Wände des Gefässes fällt, wo es in Berührung mit dem Sandringe steht, macht, daß es rund um in zwei Theile in einer wohlgeschnittenen Linie abspringt.

In Fällen wo das Abdampfen ein heftiges Feuer erfordert, nimmt man irdene Schmelztiegel dazu; allein überhaupt genommen versteht man gewöhnlich unter Abdampfen eine Operation, die beim Grade des siedenden Wassers oder etwas weniger darüber vorgeht.

§. 4.

Von der Kristallisation.

Die Kristallisation ist eine Operation, in welcher die Bestandtheile eines Körpers, die durch Vermittelung einer Flüßigkeit voneinander geschieden sind, durch die anziehende Kraft die sie gegeneinander ausüben, zur Wiedervereinigung bestimmt werden, um feste Massen zu bilden.

Wenn die Theilchen eines Körpers bloß durch den Wärmestoff voneinander getrieben werden, und wenn vermöge dieser Entfernung voneinander der Körper in einen flüßigen Zustand gesetzt worden ist, so darf man nur, um ihn in den festen Zustand zurückzubringen, das heißt um seine Kristallisation zu bewirken, einen Theil des zwischen seinen Theilchen sitzenden Wärmestoffs unterdrücken, welches sonst Abkälten genannt wird. Wenn das Abkälten langsam von statten geht, und wenn zugleich Ruhe dabei ist, so ordnen sich die Theil-

chen regelmäßig, und dann ist es die eigentlich sogenannte Kristallisation; geschieht hingegen das Abkälten schnell, oder wenn man in der Voraussetzung eines langsamen Abkältens die Flüßigkeit in dem Augenblicke, wo sie in den verdickten Zustand übergeht, umschüttelt, so geschieht eine verworrene Kristallisation.

Dieselben Erscheinungen finden bei Auflösungen durch Wasser statt; oder um richtiger zu reden, die Solutionen durch Wasser sind immer gemischt, wie ich es schon in den ersten Paragraphen dieses Abschnitts angezeigt habe: sie werden zum Theil durch die Einwirkung des Wassers, zum Theil durch die Einwirkung des Wärmestoffs bewirkt. Solange als hinreichend Wasser und Wärmestoff da ist, um die Salztheilchen so weit auseinander zu treiben, daß sie außer dem Wirkungskreise ihrer Attraktion sich befinden, bleibt das Salz im flüßigen Zustande. Fehlt es an Wasser und Wärmestoff, erhält die Attraktion der Salztheilchen in Beziehung aufeinander die Oberhand, so nimmt das Salz die koncrete Form an, und die Gestalt der Kristallen ist um soviel regelmäßiger, als das Abdampfen langsam und an einem ruhigen Orte vor sich gieng.

Alle Erscheinungen, die bei der Auflösung der Salze statt haben, treten gleichfalls bei ihrer Kristallisation ein, allein im nmgekehrten Sinne. Es wird Wärmestoff entwickelt in dem Augenblicke da das Salz sich wieder vereinigt, und unter der verdickten und festen Form erscheint, und das beweißt aufs Neue, daß die Salze zugleich durch Wasser und durch Wärmestoff in Auflösung erhalten werden. Aus dem Grunde ist es zur Kristallisation der Salze, welche leicht durch den Wärmestoff zerschmelzen, nicht hinlänglich, wenn man ihnen das Wasser raubt, das sie in Auflösung erhielt, man muß ihnen auch den Wärmestoff rauben, denn das Salz wird nur, in sofern kristallisirt als diese

beiden Bedingungen erfüllt sind. Der Salpeter, das oxigenesirt meersalzsaure Alkali, der Alaun, die schwefelsaure Sode u. s. w. geben Beispiele davon. So ist es nicht bei denen Salzen, die wenig Wärmestoff nöthig haben, um in Auflösung zu bleiben, und welche eben dadurch fast gleich auflösbar im kalten und warmen Wasser sind; man darf ihnen nur das Wasser rauben, das sie in Auflösung erhielt, um sie zu kristallisiren, und so erscheinen sie unter einer verdickten Form, sogar im siedenden Wasser, wie man es beim Gips, bei dem meersalzsauren Alkali und der Sode und vielen andern wahrnimmt.

Auf die Eigenschaften der Salze und auf ihre Verschiedenheit der Auflösbarkeit im kalten und warmen Wasser, gründet sich die Reinigung des Salpeters. Dieses Salz, so wie es durch eine erste Operation ausgezogen wird, und so wie es die Salpetersieder liefern, besteht aus zerfließbaren Salzen, die nicht kristallisationsfähig sind, als salpetersaurem Kalk und meersalzsaurem Kalk; aus Salzen, die im warmen und kalten Wasser fast gleich auflösbar sind, als meersalzsaures Pflanzenalkali und Sode; endlich aus Salpeter, der im warmen weit auflösbarer ist als im kalten Wasser.

Man gießt erstlich auf alle diese vermengten Salze eine hinlängliche Quantität Wasser, um die am wenigsten auflösbaren in Auflösung zu erhalten, und das sind die meersalzsaure Sode, und das meersalzsaure Pflanzenalkali. Diese Quantität Wasser erhält leicht den ganzen Salpeter in Auflösung, solange es warm ist; aber dies ist nicht mehr der Fall, wenn es kalt wird; der größere Theil des Salpeters kristallisirt sich, es bleibt nur ohngefähr ein Sechstheil davon aufgelößt, das mit salpetersauren und meersalzsauren Mittelsalzen vermengt ist.

Der Salpeter, den man auf diese Art erhält, ist ein wenig mit fremden Salzen geschwängert, weil er in einem Wasser kristallisirt wurde, das selbst damit beladen war; allein davon kann man ihn völlig frei machen, wenn man ihn aufs neue in wenig warmen Wasser auflößt, und wieder kristallisirt.

Was die Wässer betrift, welche auf der Kristallisation des Salpeters stehen und ein Gemisch aus Salpeter und verschiedenen Salzen enthalten, so läßt man sie abdampfen um rohen Salpeter daraus zu ziehen, den man hernach gleichfalls durch zwei neue Auflösungen und Kristallisationen reinigt.

Die Salze mit erdigten Grundstoffen, welche sich nicht kristallisiren, werden weggeworfen, wenn sie keine salpetersauren Verbindungen enthalten; wenn sie hingegen welche enthalten, so verdünnt man sie mit Wasser, schlägt die Erde vermittelst der Pottasche nieder, läßt sie sich setzen, gießt das Flüßige ab, dampft es ab und läßt es kristallisiren.

Was bei der Reinigung des Salpeters zu merken ist, kann allemal zur Regel dienen. Wenn durch den Weg der Kristallisation mehrere miteinander gemischte Salze sollen ausgeschieden werden, so muß man die Natur eines jeden Salzes, das Verhältniß das in gegebenen Quantitäten Wasser sich davon auflößt, ihre verschiedene Auflösbarkeit im warmen und kalten Wasser studiren. Setzt man zu diesen Haupteigenschaften noch diejenige hinzu, welche einige Salze besitzen, sich im Alkohol oder in einem Gemisch von Alkohol und Wasser aufzulösen, so wird man sehen, daß man sehr viele Mittel hat, die Abscheidung der Salze auf dem Wege der Kristallisation zu bewirken. Allein man muß auch zu gleicher Zeit gestehen, daß es schwer ist, diese Abscheidung vollkommen genau zu machen.

Die Gefässe welche man zur Kristallisation der Salze braucht, sind irdene Schaalen oder Näpfe, und große eingedrückte Kapseln.

Läßt man eine Auflösung von Salz an der freien Luf und der Wärme der Atmosphäre langsam abdampfen, so muß man etwas hohe Gefässe dazu nehmen, damit die Flüßigkeit eine etwas beträchtliche Dicke habe, dadurch erhält man viel dickere und so regelmäßige Kristallen als man sie nur wünschen kann.

Nicht bloß alle Salze kristallisiren sich unter verschiedenen Formen, sondern auch die Kristallen eines jeden Salzes sind nach den verschiedenen Umständen der Kristallisation verschieden. Daraus darf man nicht schließen, daß die Figur der Salztheile nichts Bestimmtes in jeder Art hätte: nichts ist im Gegentheile beständiger als die Figur der Urtheilchen der Körper, besonders in Rücksicht der Salze. Allein die Kristallen, die unter unsern Augen entstehen, sind Aggregationen von Urtheilchen, und diese, ob sie sich schon in Figur und Dicke vollkommen gleich sind, können doch verschieden anschießen, welches zu einer großen Mannigfaltigkeit ganz regelmäßiger Figuren Anlaß giebt, die bisweilen weder untereinander noch mit der Figur des ursprünglichen Salzes im Verhältniß zu stehen scheinen. Diesen Gegenstand hat Hr. Abt Hauy in verschiedenen Aufsätzen, die er der Akademie überreicht hat, und in einem Werke über die Bauart der Kristallen, sehr gelehrt abgehandelt. Es ist sogar nichts übrig, als dies auf die Klasse der Salze auszudehnen, was er besonders für einige kristallisirte Steine gethan hat.

§. 5.

Von der einfachen Destillation.

Die Destillation hat zwei sehr bestimmte Zwecke: und ich werde folglich zwei Arten von Destillation unterscheiden, die einfache Destillation und die zusammengesetzte Destillation. In diesem Abschnitte werde ich mich einzig und allein mit der ersten beschäftigen.

Wenn man zwei Körper der Destillation unterwirft, wovon der eine flüchtiger ist, das heißt, mehr Verwandtschaft mit dem Wärmestoffe als der andre hat, so ist der Zweck, den man sich vorsetzt, sie voneinander zu scheiden. Der flüchtigste nimmt die Form von Gas an, und man verdichtet ihn nachher durch Abkälten in dazu eingerichteten Apparaten. Die Destillation ist dann, wie das Abdampfen, nur eine auf gewisse Weise mechanische Operation, welche beide Substanzen voneinander trennt, ohne sie zu zerlegen und ohne ihre Natur zu verändern. Beim Abdampfen suchte man das feuerbeständige Produkt zu erhalten, ohne sich um die Erhaltung des flüchtigen Produkts zu bekümmern; bei der Destillation hingegen legt man es gewöhnlich darauf an, das flüchtige Produkt zu sammeln, wofern man sie nicht beide erhalten will. Also muß die einfache Destillation, wenn sie recht analysirt wird, nicht anders angesehen werden, als ein Abdampfen in verschlossenen Gefässen.

Der einfachste unter allen Destillier-Apparaten ist eine Flasche, deren Hals in der Glashütte gebogen wird. Diese Flasche oder Phiole trägt alsdann den Namen einer Retorte; man setzt sie in einen Reverberirofen, wie man es T, X. Fig. 2. sieht, oder in ein Sandbad unter einem irdenen Deckel. Um die Produkte aufzufangen und zu verdicken, macht man an die Retorte einen Rezipienten, den man anküttet.

Bisweilen bedient man sich, vorzüglich bei pharmazeutischen Arbeiten, eines gläsernen oder irdenen Kolben, der mit seinen Helm zugedeckt ist, oder auch einer gläsernen Destillirblase, die mit ihrem Helm aus einem einzigen Stücke besteht, den Helm versieht man mit einem Tubus, der mit einen mit Schmergel abgestumpften kristallnen Pfropf zugestopft wird. Man sieht, daß der Helm der Destillirblase eine Rinne hat, welche die Flüßigkeit die sich verdickt, aufnehmen und zu dem Schnabel leiten soll, durch welchen sie ausfließt.

Allein da fast bei allen Destillationen eine Ausdehnung der Dünste statt findet, welche die Gefässe sprengen könnte, so ist man genöthigt an den Ballon oder Rezipienten ein kleines Loch anzubringen, wodnrch den Dünsten ein Ausweg verschaft wird. Daraus erhellet, daß bei dieser Destillirart alle Produkte verloren gehen, welche in einem beständig luftartigen Zustande sind, und selbst diejenigen, welche, da sie nicht leicht diesen Zustand verlassen, nicht Zeit haben in dem Innern des Ballons verdichtet zu werden. Dieser Apparat kann folglich nur zu gewöhnlichen Operationen der Laboratorien und zur Pharmazie genommen werden, er ist aber zu Untersuchungen nicht hinreichend. Ich werde, in dem Abschnitte von der zusammengesetzten Destillation, die Mittel auseinander setzen, die man erfunden hat, um ohne Verlust die ganze Summe der Produkte zu sammeln.

Da die gläsernen Gefässe sehr zerbrechlich sind, und nicht immer den gählingen Abwechselungen von Kälte und Wärme wiederstehen, so ist man auf den Gedanken gefallen, Destillir-Apparate von Metall zu machen. Diese Instrumente sind nöthig, um Wasser, und geistige Flüßigkeiten überzudestilliren, um die wesentlichen Oele aus den Pflanzen zu erhalten, u. s. w. In ein wohleingerichtetes Laboratorium

gehören

gehören ein oder zwei Destillirblasen von dieser Art und von verschiedener Größe.

Dieser Destillir-Apparat besteht aus einem kupfernen verzinnten Kolben, der so eingerichtet ist, daß man ein zinnernes Wasserbad hineinsetzen kann, anf welches man den Helm setzt. Dieser Helm kann auch auf den kupfernen Kolben, ohne oder mit dem Marienbade, nach der Beschaffenheit der Operationen, eingepaßt werden. Das Innere des Helms muß ganz von Zinn seyn.

Der Helm der Destillirblase muß, besonders bei der Destillation geistiger Flüßigkeiten, mit einem Kühlgefässe (refrigeratorium) versehen seyn, worinn immer frisch Wasser enthalten ist. Wenn man wahrnimmt, daß es zu warm wird, so läßt man es vermittelst des Hahns abfließen, und gießt frisches hinein. Der Nutzen dieses Wassers ist leicht einzusehen; der Zweck der Destillation ist, den Stoff welchen man destilliren will und der in dem Kolben enthalten ist, in Gas zu verwandeln, und diese Verwandlung geschieht mit Hülfe des Wärmestoffs, den das Feuer des Ofens dazu hergiebt: allein es würde keine Destillation vor sich gehen, wenn dasselbe Gas sich nicht im Helme verdichtete, wenn es darinn nicht die Gasform verlöre und nicht wieder flüßig würde. Es ist also nöthig, daß die Substanz, welche man destillirt, im Helm allen Wärmestoff absetzt, welcher sich im Kolben mit ihr verbunden hatte, und daß folglich die Wände des Helms immer in einer Temperatur erhalten werden, die niedriger ist als diejenige, welche die Substanz beim Ueberdestilliren im Gaszustande erhalten kann. Das Wasser des Kühlgefässes soll diesen Dienst leisten. Man weis daß das Wasser bei 80 Graden des französischen Thermometers, der Weingeist oder Alkohol bei 67, der Aether bei 32, in Gas verwandelt werden; man begreift also, daß diese Substanzen nicht destilli-

ren, oder eher als luftartige Dünste verfliegen würden, wenn die Wärme des Kühlgefässes nicht unter diesen respectiven Graden unterhalten würde.

Bei der Destillation geistiger und überhaupt sehr sich ausdehnender Flüßigkeiten, ist das Kühlgefäß nicht hinlänglich alle Dünste zu verdichten, welche aus dem Kolben in die Höhe steigen: anstatt denn unmittelbar die Flüßigkeit aus dem Schnabel der Destillirblase in einen Rezipienten aufzufassen, legt man zwischen beide eine Schlangenröhre. Dieses Instrument besteht aus einer spiralförmig gewundnen Röhre, die eine Menge Windungen in einem verzinnten kupfernen Fasse macht. In diesem Fasse unterhält man beständig Wasser, und gießt frisches hinzu, wenn es heiß wird. Dieses Instrument ist in allen Brandtweinbrennereien im Gebrauch; da nimmt man sogar weder einen eigentlichen Helm noch Kühlgefäß dazu, die ganze Verdichtung geschieht in der Schlangenröhre, sie hat eine doppelte Röhre, wovon die eine besonders zur Destillation wohlriechender Stoffe bestimmt ist.

Bisweilen ist man, selbst bei der einfachen Destillation, genöthigt eine Verlängerung zwischen der Retorte und dem Rezipienten zu machen. Diese Einrichtung kann zwei Absichten haben; entweder Produkte von verschiedenen Graden von Flüchtigkeit von einander zu scheiden, oder den Rezipienten vom Ofen zu entfernen, damit der Stoff der hineinkommen soll, weniger Wärme leide. Allein diese Apparate, und viele andre komplicirtere, welche die Alten erfunden haben, entsprechen bei weitem den Absichten der neuern Chemie nicht: man wird das aus den Erläuterungen sehen, in die ich mich im Abschnitte von der zusammengesetzten Destillation einlassen werde.

§. 6.

Von der Sublimation.

Man giebt der Destillation solcher Stoffe, welche in einen verdichteten Zustand übergehen, den Namen der Sublimation; so sagt man die Sublimation des Schwefels, die Sublimation des Salmiaks oder meersalzs. Ammoniaks u. s. w. Diese Operation verlangen keine besondre Apparate; indessen braucht man gewöhnlich zur Sublimation des Schwefels solche, die man Aludels nennt. Es sind Gefäße von Erde oder Fayance, die in einander passen, und auf einem Kolben stehen, welcher den Schwefel enthält.

Einer der besten Sublimir-Apparate zu Stoffen, die gar nicht sehr flüchtig sind, ist eine gewöhnliche Phiole, die man um zwei Drittel in ein Sandbad steckt; aber alsdann geht ein Theil der Produkte verloren. So oft man sie alle erhalten will, muß man die pneumatisch-chemischen Geräthschaften dazu nehmen, welche ich im folgenden Abschnitt beschreiben werde.

Sechster Abschnitt.

Von den pneumatisch-chemischen Destillationen, von den metallischen Auflösungen und von einigen andern Operationen, die sehr zusammengesetzte Apparate erfordern.

§. 1.

Von zusammengesetzten Destillationen, und pneumatisch-chemischen Destillationen.

In dem §. 5. des vorigen Abschnitts habe ich die Destillation nur als eine einfache Operation vorgestellt, die sich mit der Scheidung zweier Substanzen von verschiedener Flüchtigkeit beschäftigt: allein sehr oft thut die Destillation noch mehr; sie bewirkt eine wahre Zerlegung des Körpers, der ihr unterworfen ist: dann geht sie aus der Klasse der einfachen Operationen, und tritt in die Ordnung derjenigen, welche man als die verwickeltsten der Chemie ansehen kann. Ohnstreitig gehört es zum Wesen der Destillation, daß die Substanz welche man destillirt in dem Kolben durch ihre Verbindung mit dem Wärmestoff in Gaszustand versetzt werde; allein bei der einfachen Destillation setzt sich derselbe Wärmestoff in dem Kühlgefässe oder in der Schlangenröhre ab, und dieselbe Substanz nimmt ihren flüßigen Zustand wieder an. Dies geschieht nicht bei der zusammengesetzten Destillation;

in dieser Operation findet absolute Zerlegung der Substanz statt, die der Destillation unterworfen ist: eine Portion als Kohle bleibt in der Retorte sitzen, alles übrige wird in eine große Anzahl Arten von Gas verwandelt. Einige lassen sich durch Abkältung verdichten, und erscheinen wieder unter verdickter und flüßiger Gestalt; andre bleiben beständig im luftartigen Zustande: diese lassen sich vom Wasser verschlucken, jene vom Laugensalze; endlich lassen sich einige von keiner Substanz verschlucken. Ein gewöhnlicher Destillir-Apparat und ein solcher, als ich welche im vorigen Abschnitte beschrieben habe, würde nicht hinreichend seyn, so mannichfaltige Produkte zu fassen und von einander zu scheiden: man muß also seine Zuflucht zu verwickelten Mitteln nehmen.

Ich könnte hier historisch die Versuche aufstellen; welche nach und nach sind gemacht worden, um die luftartigen Produkte, welche bei Destillationen entwickelt werden, aufzufassen; dies würde eine Gelegenheit seyn, Hales, Rouélle, Woulfe und noch andre berühmte Chemiker anzuführen; allein da ich mirs zum Gesetz gemacht habe, so bestimmt kurz als möglich zu seyn, so hielt ich dafür daß es besser wäre, gleich den vollkommensten Apparat zu beschreiben, als die Leser durch eine Aufzählung fruchtloser Versuche zu ermüden, welche zu einer Zeit gemacht wurden, wo man erst nur sehr unvollkommne Ideen über die Natur der Gase überhaupt hatte. Der Apparat, den ich eben beschreiben werde, ist zu der verwickelsten aller Destillationen bestimmt: man wird ihn nachher nach der Beschaffenheit der Operationen vereinfachen können.

A, T. I. Fig. 1. stellt eine Retorte vor, die bei H tubulirt ist, deren Hals B mit einem Ballon G C zusammengefügt ist. Der Ballon hat zwei Oeffnungen. In die obere Oeffnung D, paßt eine gläserne

Röhre D E f g welche mit ihrem Ende g in die Flüßigkeit taucht, die in der Flasche L enthalten ist. Neben der Flasche L, welche bei x x x tubulirt ist, stehen drei andre Flaschen L′, L″, L‴, welche ebenfalls drei Mündungen oder Hälse haben x′, x′, x′; x″, x″, x″; x‴, x‴, x‴. Jede Flasche steht durch eine Glasröhre x y z′, x′ y′ z″, x″ y″ z‴ in Verbindung; endlich ist an der dritten Mündung der Flasche L‴ eine Röhre x‴ R M angebracht, welche sich unter eine gläserne Glocke endigt, die auf dem Träger der pneumatisch-chemischen Geräthschaft steht. Gemeiniglich thut man in die erste Flasche ein genau bekanntes Gewicht destillirtes Wasser, und in die drei andern in Wasser verdünntes ätzendes Pflanzenalkali: die Tara dieser Flaschen und das Gewicht der alkalinischen Flüßigkeit, welche sie enthalten, müssen sehr sorgfältig bestimmt werden. Nach dieser getroffenen Einrichtung verküttet man alle Fugen, nemlich die B der Retorte am Ballon; und die D der obern Mündung des Ballon mit fettem Kütt (lut gras) und schlägt ein Stück Leinwand, das mit Kalk und Eyweiß getränkt ist, darüber; die andern aber verküttet man mit einem Kütt aus gekochtem Terpenthin, der mit Wachs zusammengeschmolzen ist.

Man sieht aus diesen Vorrichtungen, daß wenn man unter die Retorte A Feuer gemacht, und wenn die in ihr enthaltene Substanz sich zu zerlegen angefangen hat, die wenigen flüchtigen Produkte sich verdichten und im Halse der Retorte sublimiren, und daß sich vorzüglich an dem Orte die verdichteten Substanzen ansammeln müssen: daß flüchtige Stoffe so wie leichte Oele, Ammoniak und viele andre Substanzen sich in dem Kolben G C verdichten; daß die Gase hingegen, die durch die Kälte nicht verdichtet werden können, durch die in den Flaschen L L′ L″ L‴ enthaltenen Flüßigkeiten Blasen schlagen müssen; daß

alles, was vom Wasser verschluckt werden kann, in der Flasche bleiben muß; daß alles, was sich vom Laugensalze verschlucken läßt, in den Flaschen L′L″L‴ bleiben muß; endlich daß die Gase, welche sich weder vom Wasser, noch von Laugensalzen verschlucken lassen, durch die Röhre R M durchgehen, die man am Ende derselben in gläserne Glocken auffangen kann. Daß endlich das was sonst caput mortuum genannt wurde, die Kohle und die Erde, als durchaus feuerbeständig, in der Retorte bleiben müssen.

Bei dieser Art zu verfahren, hat man immer einen materiellen Beweis von der Richtigkeit des Resultats; denn das Gewicht der Stoffe überhaupt muß vor und nach der Operation einerlei seyn: hat man also z. B. acht Unzen arabisches Gummi oder Kraftmehl in der Operation, so werden alle Gewichte, nemlich das Gewicht des kohligten Rückstandes, der in der Retorte A nach der Operation bleiben wird, ferner das Gewicht der im Kolben G C und dessen Halse angesammelten Produkte, ferner das Gewicht des in der Glocke M angesammelten Gases, und endlich das durch die Flaschen L L′ L″ L‴ vermehrte Gewicht; alle diese Gewichte, sage ich, werden zusammen acht Unzen ausmachen. Hat man mehr oder weniger, so ist ein Versehen dabei vorgegangen, und der Versuch muß von Neuem angefangen werden, bis man ein Resultat erhält, damit man zufrieden seyn kann, und welches kaum auf ein Pfund Stoff, der zum Versuch genommen wurde, sechs oder acht Gran abweicht.

Ich habe bei dergleichen Versuchen eine lange Zeit Schwierigkeiten angetroffen, die fast unüberwindlich waren, und die mich davon gänzlich abgehalten haben würden, wenn mirs nicht endlich gelungen wäre sie mit einem sehr einfachen Mittel aus dem Wege zu räumen, dazu mir Hr. Hassenfratz die Idee gegeben hat. Die geringste Verminderung des Ofenfeuers und

viele andre von dergleichen Versuchen unzertrennliche Umstände, verursachen oft Reabsorbtionen des Gases, das Wasser im Zuber steigt schnell durch die Röhre x''' R M in die Flasche L''': dasselbe geschieht von einer Flasche zur andern, und oft steigt die Flüßigkeit bis in den Ballon C. Diesen Zufällen kann man zuvorkommen, wenn man Flaschen mit drei Mündungen dazu nimmt, und an eine davon eine Haarröhre macht s t, s' t', s'' t'', s''' t''', die mit ihrem Ende in die Flüßigkeit der Flaschen tauchen muß. Geschieht eine Absorbtion, es sey nun im Kolben oder in einigen Flaschen, so tritt durch diese Röhren äußere Luft ein, die den entstandnen leeren Raum ausfüllt, und man hat weiter nichts als ein kleines Gemisch gemeiner Luft in den Produkten; der Versuch aber hat wenigstens nicht ganz fehlgeschlagen. Diese Röhren können wohl äußere Luft zulassen, aber keine herauslassen, weil sie beständig unter t t' t'' t''' durch die Flüßigkeit in den Flaschen zugestopft sind.

Man begreift, daß während dem Verlauf des Versuchs die Flüßigkeit der Flaschen in einer jeden dieser Röhre bis auf eine Höhe steigen muß, welche dem Drucke, den die Luft oder das in der Flasche enthaltene Gas erleidet, angemessen ist; dieser Druck wird aber durch die Höhe und durch das Gewicht der Säule Flüßigkeit bestimmt, welche in allen folgenden Flaschen enthalten ist. Nimmt man also an, daß drei Zoll Flüßigkeiten in jeder Flasche ist, daß die Höhe des Wassers der Wanne ebenfalls drei Zoll über die Mündung der Röhre R M ist, endlich daß die specifische Schwere der in den Flaschen enthaltenen Flüßigkeiten nicht merklich von der des Wassers abweicht; so wird die Luft der Flasche L von einem Gewichte gedrückt werden, das dem einer Wassersäule von 12 Zoll gleich kommt. Das Wasser wird also 12 Zoll hoch in der Röhre s t steigen, woraus folgt,

daß man dieser Röhre mehr als 12 Zoll Länge über den Niveau der Flüßigkeit a b geben muß. Die Röhre s′ t′ muß aus eben dem Grunde mehr als 9 Zoll, die Röhre s′ t″ mehr als 6 Zoll und die Röhte s‴ t‴ mehr als 3 Zoll haben. Uebrigens muß man diesen Röhren eher mehr als weniger Länge wegen der Schwingungen geben, die oft statt haben. In einigen Fällen ist man genöthigt eine ähnliche Röhre zwischen der Retorte und dem Ballon zu bringen; da aber diese Röhre nicht in das Wasser taucht, da sie nicht von der Flüßigkeit verstopft wird, wenigstens nicht eher als bis welche durch den Fortgang der Destillation hineintritt, so muß man die obere Oeffnung ein wenig verkütten, und sie nur im Nothfall öffnen, oder wenn genug Flüßigkeit im Kolben C ist, um das Ende der Röhre zuzumachen.

Der Apparat, den ich oben beschrieben habe, kann nicht zu genauen Versuchen genommen werden, so oft als die Stoffe, die man bearbeiten will, zu schnell aufeinander wirken, oder wenn einer von beiden nur nach und nach und in kleinen Theilen eingebracht werden soll, wie es bei den Mischungen zu geschehen pflegt, die heftig aufbrausen. Man bedient sich denn einer Tubulier-Retorte A, T. IV. Fig. 1. Man thut eine von beiden Substanzen hinein, und vorzugsweise die trockne, dann paßt und küttet man an die Mündung eine krumme Röhre B C D A deren oberes Ende B in einem Trichter, und das andre Ende A in eine Haarröhre ausgeht: durch den Trichter B dieser Röhre gießt man die Flüßigkeit. Die Höhe B C muß groß genug seyn, damit die Flüßigkeit welche man hineinlassen will mit dem Wiederstande, welcher durch die in den Flaschen L L′ L″ L‴, T. I. Fig. 1. enthaltne Flüßigkeit veranlaßt wurde, im Gleichgewicht stehe.

Die nicht gewohnt sind sich des eben beschriebenen Destillir-Apparats zu bedienen, werden gewiß über die große Menge Oeffnungen erstaunen, die alle müssen verküttet werden, und über den Zeitaufwand, den die Vorrichtungen zu dergleichen Versuchen erfordern; in der That dauren die Vorbereitungen weit länger, als die Versuche selbst, wenn das Abwägen, das vor und nach dem Versuche geschehen muß, mit in Rechnung kommt. Allein man ist auch für seine Mühe entschädigt, wenn der Versuch gelingt, und man erlangt bei einemmale mehr Kenntnisse über die Natur der animalischen und vegetabilischen Substanz, die man der Destillation unterworfen hat, als durch eine mehrere Wochen lang emsig fortgesetzte Arbeit.

In Ermangelung dreifach tubulirter Flaschen nimmt man welche mit zwei Hälsen: ja man kann auch drei Röhren in eine und ebendieselbe Oeffnung stecken, und gewöhnliche Flaschen (à gouleaux renversès) mit umgeschlagener Mündung dazu nehmen, in sofern nur die Oeffnung groß genug ist. Man muß auf die Flasche Stöpsel besorgen, die man mit einer sehr feinen Feile abstumpft, und in einer Mischung von Oel, Wachs und Terpenthin kochen läßt. Durch diese Stöpsel stößt man mit einer langen runden Feile (queuè de rat) so viele Löcher als zum Durchgange der Röhren nöthig sind.

§. 2.

Von den metallischen Auflösungen.

Ich habe schon gezeigt wie groß der Unterschied zwischen der Lösung und der metallischen Auflösung war, als ich von dem Lösen (solutio) der Salze in Wasser, sprach. Man hat gesehen, daß das Lösen der Salze keinen besondern Apparat er-

forderte, und daß jedes Gefäß sich dazu schickt. Dies ist aber nicht der Fall bei der Auflösung der Metalle; um bei dieser letztern nichts zu verlieren, und um wahrhaft bündige Resultate zu erhalten, muß man sehr verwickelte Apparate dazu nehmen, deren Erfindung durchaus den Chemikern unsers Zeitalters gehört.

Die Metalle überhaupt lösen sich in Säuren mit Brausen auf; die Wirkung aber, der man den Namen Brausen beilegte, ist nichts anders als eine Bewegung die in der auflösenden Flüßigkeit durch die Entwickelung einer großen Anzahl Luftblasen oder luftartiger Flüßigkeiten erregt wird, die von der Oberfläche des Metalls abfahren, und im Herausgehen aus der auflösenden Flüßigkeit zerplatzen.

Herr Cavendish und Herr Priestley sind die ersten, welche sehr einfache Apparate zum Auffangen dieser elastischen Flüßigkeiten erfunden haben. Der des Herrn Priestley besteht aus einer Flasche die mit einem Korkpfropf zugestopft ist, der in seiner Mitte durchbort ist, und eine gläserne gekrümmte Röhre durchläßt, die unter Glocken geht, die mit Wasser ausgefüllt sind, und umgekehrt in einem vollen Wasserbecken stehen: erst thut man das Metall in die Flasche, gießt Säure darauf, und stopft sie mit dem Propfe zu, der mit seiner Röhre versehen ist.

Allein dieser Apparat ist nicht ganz ohne Fehler, wenigstens bei sehr genauen Versuchen. Erstlich, wenn die Säure sehr koncentrirt ist und das Metall sehr getheilt, so fängt das Brausen oft an, ehe man noch Zeit gehabt hat die Flasche zuzustopfen; es geht Gas verloren, und man kann nicht mehr die Quantität mit Genauigkeit bestimmen. Zweitens destillirt in allen Operationen, wobei man heitzen muß, ein Theil Säure über und vermischt sich mit dem Wasser des Zubers; so daß man sich in der Berechnung der zerlegten Quan-

titäten Säure irrt. Endlich drittens verschluckt das Wasser des Zubers alle Gase, die sich mit dem Wasser verbinden lassen, und man kann sie unmöglich ohne Verlust sammeln.

Um diesen Uebeln abzuhelfen, verfiel ich anfänglich auf den Gedanken, an eine Flasche mit zwei Hälsen A, T. IV. Fig. 3. einen gläsernen Trichter B C zu machen, und ihn da so zu verkütten, daß keine Luft herausgehen könnte. In diesen Trichter geht ein kristallener Stab D E, der mit dem Trichter bei D mit Schmirgel abgestumpft ist, so daß er ihn wie der Pfropf eines Flacon zuschließt.

Wenn man operiren will, so thut man zuerst den aufzulösenden Stoff in die Flasche A: man verküttet den Trichter, stopft ihn mit dem Stabe D E zu, denn gießt man Säure hinein, die man in die Flasche in so geringer Quantität einlassen kann, als man will, indem man allgemach das Stäbchen in die Höhe zieht: diese Operation wiederholt man von Zeit zu Zeit, bis man zum Sättigungspunkte gekommen ist.

Seitdem hat man ein anderes Mittel gebraucht, das denselben Zweck erreicht, und in gewissen Fällen den Vorzug verdient: ich habe davon im vorigen Paragraphe schon eine Idee gegeben. Es besteht darin, an eine von den Mündungen der Flasche A, T. IV. Fig. 4. eine gekrümmte Röhre D E F G zu bringen, die bei D in eine haardünne Oeffnung, und bei G in einen an die Röhre angeschweißten Trichter ausgeht; diesen Trichter küttet man sorgfältig und fest in die Mündung C. Gießt man einen kleinen Tropfen Flüßigkeit in die Röhre durch den Trichter G, so fällt er in den Theil F; gießt man noch etwas hinzu, so geht sie die Krümmung E vorbei und in die Flasche A: das Fließen dauert solange fort, als man neue Flüßigkeit durch den Trichter G zugießt. Man sieht ein, daß sie nie aus der Röhre E F G getrieben werden kann, und

daß nie Luft oder Gas aus der Flasche gehen kann; weil das Gewicht der Flüßigkeit es verhindert, und die Stelle eines wahren Pfropfs vertritt.

Um den zweiten Uebel nemlich der Destillation der Säure abzuhelfen, welche hauptsächlich bei solchen Auflösungen zu geschehen pflegt, die von Wärme begleitet sind, macht man an die Retorte A, T. IV. Fig. 1. einen kleinen tubulirten Kolben M, welcher die Flüßigkeit aufnimmt, die sich verdichtet.

Um endlich die Gase zu scheiden, welche vom Wasser verschluckt werden, als B. z. kohlensaures Gas, fügt man noch eine Flasche L mit zwei Hälsen hinzu, in welche man reines in Wasser verdünntes Laugensalz thut; das Laugensalz verschluckt alles saure Kohlengas und es gehen gewöhnlich nicht mehr als höchstens eine oder zwei Arten Gas durch die Röhre N O unter die Glocke: in dem ersten Abschnitt dieses dritten Theils hat man gesehen, wie man sie voneinander scheiden konnte. Wenn eine Flasche Laugensalz nicht zureicht, so fügt man noch drei bis vier andre hinzu.

§. 3.

Von den Apparaten, die zur weinnigten und faulen Gährung gehören.

Die weinnigte Gährung und die faule Gährung verlangen besondere Apparate, und die einzig und allein zu solchen Versuchen bestimmt sind. Ich will gleich den beschreiben, den ich meiner Einsicht nach vor allen andern behalten mußte, nachdem ich daran nach und nach eine große Menge Verbesserungen gemacht habe.

Man nimmt einen großen Kolben A, T. VII. in welchen ohngefähr 12 Pinten gehen: man paßt daran eine kupferne Zwinge a b die recht fest verküttet wird, und woran eine gebogene Röhre c d geschraubt wird, welche mit einem Hahne e versehen ist. An

diese Röhre paßt eine Art Rezipient von Glas der drei Pinten hält B, unter welchen eine Flasche C gesetzt ist, womit er in Verbindung steht. Neben dem Rezipienten B ist eine Glasröhre g h i, die bei g und bei i mit kupfernen Zwingen verküttet ist; sie ist bestimmt ein sehr leicht zerfließendes vermischtes Salz aufzunehmen, als salpetersauren oder meersalzsauren Kalk, essigsaures Pflanzenalkali u. s. w.

Auf diese Röhre folgen endlich zwei Flaschen D, E, die bis bei x y mit in Wasser aufgelößten Laugensalze angefüllt sind, dem man die Kohlensäure gehörig geraubt hat.

Alle Theile dieses Apparats werden mit einander vermittelst in einander greifender Schrauben und Mutterschrauben vereinigt: die Berührungspunkte sind mit fetten Leder versehen, welches der Luft den Durchgang versagt: endlich hat jedes Stück zwei Hähne, so daß man es an beiden Enden verschließen, und so jedes zu allen Zeiten des Versuchs, so oft man es für gut befindet, wägen kann.

In den Ballon A thut mau den gährungsfähigen Stoff, z. B. Zucker und Bierhefen, die in einer hinreichenden Quantität Wasser verdünnt worden, wovon das Gewicht genau bestimmt ist. Bisweilen, wenn die Gährung zu schnell ist, entsteht eine beträchtliche Quantität Schaum, der nicht bloß den Hals des Ballon ausfüllt, sondern in den Rezipienten B übergeht, und in die Flasche C fließt. Um diesen Gäsch (Schaum) zu sammeln, und zu verhindern, daß er nicht in die schmelzende Röhre übergeht, hat man den Rezipienten B, und der Flasche C eine ansehnliche Capacität gegeben.

In der Gährung des Zuckers, das heißt in der weinnigten Gährung, wird nur Kohlensäure entwickelt, welche etwas Wasser mit sich nimmt, das von ihr in Auflösung gehalten wird. Sie setzt bei ihrem Durch-

gange durch die Röhre g b i, worinn ein schmelzbares Salz in groben Pulver ist, einen großen Theil davon ab, welche Quantität man durch die Vermehrung des Gewichts, die das Salz erhalten hat, erkennen kann. Eben diese Kohlensäure wallt in der laugensalzigen Flüßigkeit der Flasche D auf, worinn sie durch die Röhre k l m geleitet wird. Die kleine Portion, welche von dem in dieser ersten Flasche befindlichen Laugensalze gar nicht verschluckt worden war, entgeht der zweiten E nicht, und gewöhnlich kommt durchaus nichts unter die Glocke F, ausser etwa gewöhnliche Luft, welche zu Anfang des Versuchs in den leeren Gefässen enthalten war.

Derselbe Apparat kann auch zu den faulen Gährungen dienen; aber alsdann geht eine beträchtliche Quantität wasserzeugendes Gas durch die Röhre q r s t u, das in die Glocke F aufgenommen wird; und da die Entwickelung schnell ist, vorzüglich im Sommer, so muß man sie oft wechseln. Diese Gährungen erfordern darum eine beständige Wachsamkeit, da hingegen die weinnigte Gährung keine erfordert.

Man sieht, daß man vermittelst dieses Apparats mit einer großen Bestimmtheit das Gewicht der zur Gährung genommenen Stoffe, und das Gewicht aller flüßigen oder luftartigen Produkte, die sich daraus entwickelt haben, erfahren kann. Die Erläuterungen in die ich mich über das Resultat der weinnigten Gährung eingelassen habe, wird man in dem dreizehnten Abschnitt des ersten Theils dieses Werks, Seite 160 bis 173. finden.

§. 4.

Besondrer Apparat zur Zerlegung des Wassers.

Ich habe schon in dem ersten Theile dieses Werks, im achten Abschnitt, Seite 106 die Versuche erläutert,

welche sich auf die Zerlegung des Wassers beziehen; ich werde also unnütze Wiederholungen vermeiden und mich bloß auf sehr kurzgefaßte Beobachtungen einschränken. Die Stoffe, welche die Eigenschaft haben, das Wasser zu zerlegen, sind vorzüglich das Eisen und die Kohle; allein sie müssen deshalb in Glühhitze versetzt werden: ohne diese Bedingung verwandelt sich das Wasser bloß in Dünste und wird nachher durch die Abkältung wieder verdichtet, ohne die geringste Veränderung erlitten zu haben: bei einer Glühhitze hingegen rauben das Eisen und die Kohle dem Wasserstoffe den säurezeugenden Stoff; im ersten Falle entsteht schwarzoxidirtes Eisen, und der Wasserstoff wird frei und rein, in Gasform entwickelt; im zweiten Falle entsteht kohlensaures Gas, welches sich gemischt mit gasförmigen Wasserstoff entwickelt, und dieser letztere ist gemeiniglich kohlengesäuert.

Um das Wasser durch das Eisen zu zerlegen, bedient man sich mit Vortheil eines Büchsenlaufs, von dem man die Schwanzschraube wegnimmt. Solche Läufe findet man bei Krämern, die mit alten Eisen handeln. Man muß die längsten und stärksten auslesen; wenn sie zu kurz sind und man besorgt, die Kütte möchten zu stark erhitzt werden, so läßt man ein Stück von einer kupfernen Röhre fest anlöten (souder en soudure forte). Man legt diese eiserne Röhre in einen länglichten Ofen C D E F, T. IV. Fig. 11., indem man ihr eine um einige Grade schiefe Lage von E nach F giebt: diese schiefe Lage muß etwas größer seyn als sie in der Fig. 11. vorgestellt ist. Man macht an den obern Theil E dieser Röhre, eine gläserne Retorte, worinn Wasser ist und die auf einen Ofen V V X X steht. Das unterste Ende F küttet man mit einer Schlangenröhre S S′ zusammen, welche mit einem tubulirten Flacon H in Verbindung steht, worinn sich das Wasser sammlet, das der Zerlegung entgangen ist.

Das

Das Gas endlich, das entwickelt wird, wird in die Wanne geführt, wo es unter Glocken aufgefangen wird und zwar durch die Röhre K K die an der Mündung K der Flasche H angebracht ist. Statt der Retorte A kann man einen Trichter dazu nehmen, der unten mit einem Hahne geschlossen wird, und durch welchen man das Wasser tropfenweise durchläßt. Sobald das Wasser zu dem erhitzten Theile der Röhre gelangt ist, verdunstet es, und der Versuch geht eben so von statten, als wenn es vermittelst der Retorte A in Dunstform herbeigeführt worden wäre.

Bei dem Versuche, welchen Hr. Meusnier und ich, in Gegenwart der Commissairs der Akademie angestellt haben, versäumten wir nichts, um die möglichst größte Bestimmtheit in den Resultaten zu erhalten; ja wir trieben sogar die Bedenklichkeit so weit, daß wir die Gefässe luftleer machten, ehe wir den Versuch anfiengen, damit das wasserzeugende Gas, das wir erhalten würden, frei von aller Mischung mit azotischem Gas wäre. Wir werden der Akademie in einer ausführlichen Abhandlung die erhaltenen Resultate vorlegen.

Bei einer großen Anzahl von Untersuchungen ist man genöthigt statt des Büchsenlaufs Röhren von Glas, Porzellän oder Kupfer zu nehmen. Allein die erstern haben nur das Schlimme, daß sie leicht schmelzen; denn wofern der Versuch nur ein wenig nicht in Acht genommen wird, so fällt die Röhre platt zusammen, und wird verunstaltet. Die Röhren von Porzellän aber sind meistentheils von einer unendlichen Menge kleiner Löcher durchbohrt, die kaum bemerkt werden, wodurch das Gas verfliegt, besonders wenn es von einer Wassersäule zusammengedrückt wird. Darum habe ich mir eine Röhre von reinem Kupfer angeschaft, welche Hr. von Brische die Güte gehabt hat, unter seiner Aufsicht in Strasburg gießen und bohren

zu lassen. Diese Röhre ist sehr bequem um die Zerlegung des Alkohols zu bewirken: denn man weiß in der That, daß, wenn es der Glühhitze ausgesetzt wird, es sich in Kohlenstoff, in kohlensaures Gas, und in wasserzeugendes Gas auflößt. Dieselbe Röhre kann gleichfalls zur Zerlegung des Wassers durch Kohlenstoff und zu einer großen Anzahl von Versuchen dienen.

§. 5.

Von der Bereitung und Anwendung der Kütte.

Wenn man in einer Zeit, wo man einen großen Theil der Produkte der Destillation verlor, wo man alles was sich unter Gasform abschied, gar nicht in Rechnung brachte, mit einem Worte, wo man keinen genauen und strengen Versuch machte — schon die Nothwendigkeit einsah, die Versuche der Destillir-Apparate recht gut zu verkleben; um wieviel wichtiger ist diese Hand- und mechanische Operation nicht geworden, seitdem man sich es nicht mehr gestattet, etwas bei Destillationen und bei Auflösungen zu verlieren, seitdem man verlangt, daß eine große Anzahl miteinander in Verbindung gesetzter Gefässe so wirken, als wenn sie nur aus einem einzigen Stücke beständen, und hermetisch verschlossen wären; seitdem man endlich nicht mehr mit Versuchen zufrieden ist, als in sofern die Summen des Gewichts der erhaltenen Produkte dem Gewichte der zum Versuche genommenen Stoffe gleich ist.

Die erste Bedingung, die man von jedem Kütt verlangt, der zum Verschließen der Fugen der Gefässe bestimmt ist, besteht darinn, daß er so undurchdringlich seyn muß, als das Glas selbst, so daß kein Stoff, er sey so fein als er wolle, ausgenommen der Wärmestoff, ihn durchdringen könne. Ein Pfund Wachs mit anderthalb oder zwei Unzen Terpenthin

zusammengeschmolzen, erfüllet sehr diesen ersten Zweck; es entsteht daraus ein Kütt, der sich recht gut behandeln läßt, der sich fest an das Glas anhängt, und der sich nicht leicht durchdringen läßt: man kann ihm mehr Consistenz geben, und ihn mehr oder weniger hart, mehr oder weniger trocken, mehr oder weniger geschmeidig machen, wenn man verschiedne Harze damit versetzt. Diese Klasse von Kütten hat das Gute, daß sie durch die Hitze wieder weich werden; dies macht sie bequem um sogleich die Fugen der Gefässe zu verschließen: allein, so vollkommen sie auch sind, um die Gase und die Dünste zurückzuhalten, so fehlt doch viel daran, daß sie allgemein gebraucht werden könnten. Fast in allen chemischen Operationen werden die Kütte einer ansehnlichen Hitze ausgesetzt, die oft den Grad des siedenden Wassers übersteigt: nun werden aber bei diesem Grade die Harze wieder weich, ja fast flüßig, und die ausdehnenden Dünste die in den Gefässen enthalten sind, schaffen sich bald einen Ausweg und quellen durch.

Man hat also seine Zuflucht zu Stoffen nehmen müssen, die der Hitze besser wiederstehen können, und dieser folgende Kütt ist es, bei dem die Chemisten nach vielen Versuchen stehen geblieben sind; nicht als wenn er keine Fehler hätte, wie ich sie bald anzeigen werde, sondern weil es im Ganzen genommen derjenige ist, welcher das meiste Gute an sich hat. Ich werde sogleich einige Erläuterungen über seine Bereitung und über seine Anwendung geben: eine lange Erfahrung in der Art hat mich in den Stand gesetzt, andern eine große Anzahl Schwierigkeiten zu ersparen.

Die Art Kütt, von der ich gegenwärtig rede, ist allen Chemikern unter dem Namen (lut gras) fetter Kütt bekannt. Um ihn zu bereiten, nimmt man ungebrannten reinen und sehr trocknen Thon; macht ihn zu einem feinen Pulver, und siebt ihn durch das seidne

Haarsieb. Dann thut man ihn in einen gegossenen Mörser und stößt ihn viele Stundenlang mit einem schweren eisernen Pistill, indem man ihn von Zeit zu Zeit mit gesottenem Leinöl anfeuchtet, das heißt mit Leinöl, das man durch zugesetzte wenige Bleiglötte gesäuert und in einen trocknenden Zustand versetzt hat. Dieser Kütt ist noch besser und zäher, er setzt sich noch besser ans Glas an, wenn man statt des gewöhnlichen fetten Oels, fetten Börnsteinfirniß dazu nimmt. Dieser Firniß ist nichts anders als eine Auflösung von Börnstein oder gelben Amber in Leinöl; aber diese Auflösung hat nur in sofern statt, als der Börnstein vorläufig allein geschmolzen worden ist; bei dieser vorläufigen Operation verliert er ein wenig Börnsteinsäure und ein wenig Oel. Der aus fetten Firniß gemachte Kütt ist, wie ich gesagt habe, dem aus bloßen Leinöl gemachten, etwas vorzuziehen; allein er ist viel theurer, und was er an Güte gewinnt, steht nicht mit dem steigenden Preise im Verhältnisse: auch wird er selten gebraucht.

Der fette Kütt wiedersteht sehr gut einer ziemlich heftigen Hitze; Säuren und geistige Flüßigkeiten können ihn nicht durchdringen; er legt sich sehr gut auf Metalle, auf Töpfergut, auf Porzellän und auf Glas an, in sofern sie nur vorher wohl getrocknet sind. Wenn sich zum Unglück während einer Operation, z. B. die Flüßigkeit während der Destillation, einen Ausweg macht, und nur ein wenig Feuchtigkeit durchgedrungen ist, es sey nun zwischen dem Glase und dem Kütte, oder zwischen den verschiedenen Lagen des Küttes selbst, so hält es außerordentlich schwer die entstandenen Oeffnungen wieder zu verstopfen; und dies ist eins von den vorzüglichsten Uebeln, vielleicht das einzige, das sich beim Gebrauche des fetten Küttes einfindet.

Die Wärme macht diesen Kütt wieder weich, und selbst bis zum Punkte des Fließens; folglich muß er gehalten werden. Das beste Mittel ist, ihn mit Blasenstreiffen zu bedecken, die man naß macht und darum wickelt. Dann macht man ein Band mit starken Faden über und unter dem Kütte, hernach schlägt man über den Kütt selbst und folglich über die Blase, die ihn bedeckt, den Faden vielmal herum: ein mit solcher Behutsamkeit angelegter Kütt, ist vor allen Zufällen geschützt.

Sehr oft läßt die Gestalt der Fugen der Gefässe nicht zu, einen Band anzulegen, und dies ist der Fall bei den Hälsen der Flaschen mit drei Mündungen: überdies wird viele Geschicklichkeit erfordert, um den Faden hinlänglich anzuziehen, ohne den Apparat zu erschüttern; und bei Versuchen, wo es viel zu verkütten giebt, würde man oft viele zerstöhren, um einen einzigen gehörig anzulegen. Alsdann nimmt man statt der Blase und des Bandes, Streiffen von Leinwand, die mit Eyweiß getränkt sind, worinn man Kalk verdünnt hat. Man legt auf den fetten Kütt die noch feuchten Leinwandstreifen; in kurzer Zeit trocknen sie und erlangen eine ziemlich große Härte. Dieselben Streiffen kann man auf Kütte von Wachs und Harz legen. In Wasser verdünnter Tischlerleim kann auch statt des Eiweißes dienen.

Die erste Aufmerksamkeit, die man haben muß, ehe man irgend einen Kütt auf die Fugen der Gefässe auflegt ist, sie gehörig zu verbinden, und festzustellen, so daß sie nicht die geringste Bewegung machen können. Will man den Hals einer Retorte an den Hals eines Rezipienten verkütten, so müssen sie fast ineinander passen; ist dazwischen nur ein wenig Raum, so müssen die beiden Gefässe festgestellt werden, indem man zwischen ihre

Hälse kleine sehr kurze Schwefelhölzer oder Propfe steckt. Ist das Mißverhältniß der beiden Hälse zu groß, so wählt man einen Pfropf der gerade in den Hals des Kolben oder Rezipienten paßt; in die Mitte dieses Pfropfes macht man ein rundes Loch, das die nöthige Größe hat, um den Hals der Retorte einzulassen.

Dieselbe Vorsicht ist in Ansehung der gekrümmten Röhren nöthig, welche an die Mündungen der Flaschen gekuttet werden sollen, wie auf der T. I. Fig. 1. Erstlich wählt man einen Pfropf der gerade in die Mündung paßt; dann stößt man mit einer Feile von der Art genannt queué de rat, ein Loch durch. Wenn eine Mündung zwei Röhren aufnehmen soll, welches sehr oft der Fall ist, besonders wenn ein Mangel an Flaschen mit zwei oder drei Mündungen ist, so stößt man durch den Pfropf zwei oder drei Löcher, damit er zwei oder drei Röhren aufnehmen kann.

Erst dann, wenn der Apparat so fest gestellt ist, daß kein Theil wackeln kann, muß man mit den Verkütten anfangen. Man macht sogleich zu diesem Ende den Kütt weich, indem man ihn knettet; bisweilen, besonders im Winter, ist man sogar genöthigt, ihn ein wenig zu erwärmen: nachher rollt man ihn zwischen den Fingern, um kleine Cylinder daraus zu machen, die man auf die Gefässe legt, welche man verkütten will, indem man sie sorgfältig auf das Glas auflegt und platt drückt, damit sie daran hangen bleiben. Zu dem ersten kleinen Cylinder, fügt man einen zweiten, denn man auch platt drückt, aber so daß sein Rand auf dem vorhergehenden zu liegen kommt, und so fort. So einfach auch diese Arbeit ist, so versteht sie doch nicht ein Jeder gut zu machen, und man sieht nicht selten viele Personen, die damit so wenig umzugehen

wissen, daß sie sehr oft ohne glücklichen Erfolg solche Verküttungen wieder von vorne anfangen müssen, da hingegen andre sicher und zum erstenmale damit fertig werden. Wenn der Kütt aufgelegt ist, so bedeckt man ihn, wie ich erwähnt habe, mit Blase, die gut mit Zwirn umwunden und fest angezogen wird, oder auch mit Leinwandstreiffen, die mit Eiweiß und Kalk getränkt sind. Ich muß noch wiederholen, daß man beim Verkütten und Verbinden sehr behutsam zu Werke gehen muß, damit nicht alles andre erschüttert werde; sonst würde man sein eigenes Werk zerstöhren, und nie mit dem Verschließen der Gefässe fertig werden.

Man muß nie einen Versuch anfangen, ohne vorläufig die Verküttungen untersucht zu haben. Zu dem Ende ists genug, entweder die Retorte A, T. I. Fig. 1. sehr leicht zu erwärmen, oder durch einige der Röhren s s′ s″ s‴ Luft einzublasen; die Veränderung des Drucks, die daraus entsteht, muß den Niveau der Flüßigkeit in allen Röhren ändern; verliert aber der Apparat irgendwo Luft, so steigt die Flüßigkeit bald auf ihr Niveau zurück; im Gegentheile aber, wenn der Apparat gut verschlossen ist, bleibt sie beständig, entweder darüber oder darunter.

Man muß nicht vergessen, daß von der Art zu verkütten, von der Geduld und von der Genauigkeit die man dabei zeigt, alle glückliche Fortschritte der neuern Chemie abhängen: es giebt also keine Operation, die mehr Sorgfalt und Aufmerksamkeit erfordert.

Man könnte den Chemikern, und vorzüglich den pneumatischen Chemikern einen großen Dienst erzeigen, wenn man sie in den Stand setzte, der Kütte zu entbehren, oder wenigstens die Anzahl derselben beträchtlich zu verringern. Anfänglich wollte ich Apparate machen lassen, deren Theile sämmtlich mit eingeriebenen

Stöpseln verschlossen würden, so wie mit Bergkristall-zugestopfte Flacons; allein die Ausführung war für mich mit zu großen Schwierigkeiten verbunden. Meiner Meinung nach war es besser, statt der Kütte einige Linien hohe Quecksilbersäulen dazu zu nehmen. Ich habe in dieser Absicht mir einen Apparat machen lassen, davon ich gleich die Beschreibung geben will, weil man ihn, wie es mir scheint, in sehr vielen Fällen bequem und mit Nutzen wird gebrauchen können.

Er besteht aus einer Flasche A, T. IX. Fig. 12. die eine doppelte Mündung hat; die innere b c steht mit dem Innern der Flasche in Verbindung; die andere äußere d e, läßt zwischen sich und der vorhergehenden einen Zwischenraum, der rund herum eine tiefe Rinne d b, c e macht, worein das Quecksilber gethan wird. In diese Rinne tritt und paßt der gläserne Deckel B ein. Unten hat er Ausschnitte für den Durchgang der Röhren die zur Entwickelung der Gase bestimmt sind. Anstatt daß diese Röhren gradezu in die Flasche A tauchen, wie bei gewöhnlichen Apparaten, so drehen sie sich vorher, wie man es Fig. 13. sieht, um in die Rinne tief einzutreten, und um unter die Ausschnitte des Deckels B zu kommen: sodann steigen sie wieder in die Höhe, um in die Flasche zu kommen, indem sie über den Rand des Innern weggehen.

Es ist leicht einzusehen, daß, wenn die Röhren an Ort und Stelle gebracht sind, wenn der Deckel B fest aufgesetzt ist, und wenn die Rinne d b, c e mit Quecksilber angefüllt worden ist, die Flasche verschlossen und mit dem äußern nur vermittelst der Röhren in Verbindung steht.

Ein Apparat von der Art wird bei sehr vielen Versuchen sehr bequem seyn; allein man wird ihn nur bei der Destillation solcher Stoffe gebrauchen können, die auf das Quecksilber nicht wirken.

Hrn. Seguin, dessen thätige und verständige Hülfsleistungen mir so oft nützlich gewesen sind, hat sogar schon in den Glashütten Retorten bestellt, die hermetisch mit Rezipienten verbunden sind; so daß es möglich seyn würde, es dahin zu bringen, alle Kütte zu entbehren. Man sieht T. IX. Fig. 14. einen Apparat, der nach den hier angegebenen Grundsätzen eingerichtet ist.

Siebenter Abschnitt.

Von den Operatianen, die zur eigentlichen Verbrennung und zum Verpuffen gehören.

Die Verbrennung ist nach den im ersten Theile dieses Werks mitgetheilten Erläuterungen nichts anders als die Zerlegung des säurezeugenden Gases, welche durch einen brennbaren Körper bewirkt wird. Der säurezeugende Stoff, welcher den Grundstoff dieses Gases ausmacht, wird verschluckt, der Wärmestoff und das Licht werden frei und entwickeln sich. Jede Verbrennung setzt also eine Oxidation voraus, da hingegen die Oxigenesation nicht wesentlich die Verbrennung voraussetzt, weil die eigentliche Verbrennung nicht ohne eine Entwickeluug von Licht oder Wärmestoff statt haben kann. Soll eine Verbrennung bewirkt werden, so muß der Grundstoff des säurezeugenden Gases mehr Verwandtschaft mit dem brennbaren Körper haben, als mit dem Wärmestoff; denn diese Wahlanziehung, um mit Hrn. Bergmann zu reden,

hat nur bei einem gewissen Grade von Temperatur statt, der sogar für jede brennbare Substanz sehr verschieden ist; daher die Nothwendigkeit, der Verbrennung durch die Annäherung eines heißen Körpers in Gang zu bringen. Diese Nothwendigkeit den Körper, welchen man verbrennen will, zu erhitzen, hängt von Umständen ab, die noch nicht die Aufmerksamkeit eines Physikers rege gemacht haben. Es sey mir erlaubt bei diesen einige Augenblicke zu verweilen; man wird finden, daß sie sich nicht von meinem Gegenstande entfernen.

Der wirkliche Zustand worinn wir die Natur sehen, ist ein Zustand des Gleichgewichts, in welchen sie nicht eher gelangen konnte, als bis alle freiwillige Verbrennungen, die bei dem Grade von Wärme, worinn wir leben, möglich waren; bis alle mögliche Oxigenesationen statt gefunden hatten. Es können also darinn keine neue Verbrennungen oder Oxigenesationen vorgehen, als in sofern man aus diesem Zustande des Gleichgewichts tritt, und die brennbaren Substanzen in eine höhere Temperatur versetzt. Ein Beispiel soll das, was diese Meinung Abstraktes an sich haben kann, erläutern. Wir wollen den Fall setzen, daß die gewöhnliche Temperatur der Erde sich um ein kleines änderte, und daß sie bloß der Temperatur des siedenden Wassers gleich käme: so würde offenbar der Phosphor, da er weit unter diesem Grade brennbar ist, nicht mehr in der Natur in seinem Zustande der Reinheit und Einfachheit existiren, er würde sich immer im Zustande der Säure, das heißt, oxigenesirt zeigen, und sein Grundstoff würde unter der Zahl der unbekannten Substanzen seyn. So würde es nach und nach mit allen brennbaren Körpern gehen, wenn die Temperatur der Erde mehr und mehr stiege; und man würde endlich zu einem Punkte gelangen, wo alle mögliche Verbrennungen erschöpft seyn würden, wo keine brenn-

bare Körper mehr existiren könnten, wo alle in Säuren übergehen, uud folglich unbrennbar werden würden.

Wir müssen also wieder sagen, daß es für uns keine brennbare Körper geben könne, als diejenigen, welche bei dem Grade der Temperatur, darinn wir leben, unbrennbar sind; oder welches in andern Worten einerlei sagen will, daß es zum Wesen jedes brennbaren Körpers gehört, daß er seine brennbare Eigenschaft nicht eher ausüben kann, als in sofern er erwärmt und in den Grad von Hitze versetzt wird, worinn seine Verbrennung vor sich geht. Ist dieser Grad erst erreicht, so fängt die Verbrennung an, und der Wärmestoff, der durch die Wirkung der Zerlegung des säurezeugenden Gases entwickelt wird, unterhält den Grad der nöthigen Temperatur, um sie fortzusetzen. Verhält sich dies anders, das heißt, ist der durch die Zerlegung des säurezeugenden Gases hergekommene Wärmestoff nicht zureichend, damit der Grad der zur Verbrennung nöthigen Wärme fortdaure, so hört sie auf: dies meint man wenn man sagt, daß der Körper schlecht brennt, daß er sich sehr schwer verbrennen läßt.

Obschon die Verbrennung mit der Destillation etwas gemein hat, vorzüglich mit der zusammengesetzten Destillation, so ist sie doch in einem wesentlichen Punkte von ihr verschieden.

Bei der Destillation findet wohl Scheidung eines Theils der Bestandtheile des Körpers, welchen man destillirt, und eine Verbindung derselben Bestandtheile in einer andern Ordnung statt, welche durch die Verwandtschaften bestimmt wird, die bei der Temperatur worinn die Destillation bewirkt wurde, statt haben; aber bei der Verbrennung ist mehr, es geschieht ein Zusatz eines neuen Stoffs, des säurezeugenden Stoffs, und eine Zerstreuung eines andern Stoffs, des Wärmestoffs.

Die Nothwendigkeit den säurezeugenden Stoff im Zustande des Gases dazu zunehmen, und genau die Quantitäten davon zu bestimmen, diese ist es, welche alle auf die Verbrennung sich beziehende Versuche so umständlich macht. Eine andre von solchen Operationen nicht zu trennende Schwierigkeit liegt darinn, daß die Produkte, die sie liefern, sich fast immer im gasförmigen Zustande entwickeln; wenn es also schwer ist, die Produkte der Destillation aufzufangen und beisammen zu halten, so ist es noch weit schwerer, die Produkte der Verbrennung zu sammeln; auch hat keiner der ältern Chemiker darauf Anspruch gemacht und ein solcher Versuch gehört ganz der neuern Chemie zu.

Nachdem ich im Allgemeinen den Zweck wieder ins Andenken gebracht habe, welchen man sich bei den verschiedenen Versuchen die Verbrennung betreffend, vorsetzen muß, so gehe ich zur Beschreibung der ververschiedenen Apparate über, die ich zu dem Ende erfunden habe. In den Abschnitten, woraus dieses Kapitel bestehen wird, werde ich keine Eintheilung annehmen in Beziehung auf die Natur der brennbaren Körper; ich werde sie nach der Natur der Apparate ordnen, die sich zur ihrer Verbrennung schicken.

§. 1.

Von der Verbrennung des Phosphors und der Kohle.

Ich habe schon S. 85. des ersten Th. dieses Werks die Apparate beschrieben, die ich zur Verbrennung der Kohle und des Phosphors gebraucht habe. Indessen, da ich damals mehr die Absicht hatte, eine Idee von dem Resultate dieser Verbrennung zu geben, als genau die nöthigen Verfahrungsarten zu lehren, um sie zu

erhalten, so habe ich mich vielleicht nicht genug über die bei dergleichen Versuchen schickliche Behandlung ausgelassen.

Um die Verbrennung des Phosphors oder der Kohle zu bewirken, füllt man erstlich in der pneumatisch-chemischen Wassergeräthschaft, T. II. Fig. 1. eine Glocke, die wenigstens sechs Pinten hält, mit säurezeugenden Gas. Wenn sie gestrichen voll ist und das Gas sich darunter zu ergießen anfängt, so trägt man diese Glocke A auf den Quecksilber-Apparat, T. I. Fig. 3. mit Hülfe eines sehr platten Gefässes von Glase oder Fayence, das man darunter bringt. Wenn diese Operation geschehen ist, so trocknet man mit Löschpapier die Oberfläche des Quecksilbers sowohl in- als ausserhalb der Glocke ab. Diese Operation verlangt einige Behutsamkeit: wenn man nicht darauf achtete, das Löschpapier eine Zeit lang ganz unter das Quecksilber zu tauchen, ehe man es in die Glocke bringt, so würde man gemeine Luft mit hineinbringen, welche sich sehr fest an das Papier ansetzt.

Auf der andern Seite hat man eine kleine flache und ausgehölte Kapsel D von Eisen oder von Porzellän, auf welche man den Körper legt, welchen man verbrennen will, nachdem man vorher genau sein Gewicht mit der Probierwage bestimmt hat: hierauf bedeckt man diese Kapsel mit einer andern etwas größern P, die in Rücksicht ihrer den Dienst der Glocke des Tauchers vertritt, und das Ganze steckt man durchs Quecksilber: sodann zieht man durchs Quecksilber die Kapsel P zurück, die nur einigermassen als Deckel diente. Man kann das Umständliche und die Schwierigkeit die Stoffe durch das Quecksilber durchzubringen vermeiden, wenn man die eine Seite der Glocke während einem fast untheilbaren Augenblicke aufhebt, und so durch die gemachte Oeffnung die Kapsel mit dem brennbaren Körper hineinbringt. Bei diesem

zweiten Verfahren tritt etwas gemeine Luft zu dem säurezeugenden Gase; allein diese Mischung die wenig beträgt, schadet weder dem glücklichen Fortgange noch der Richtigkeit des Versuchs.

Wenn die Kapsel D, T. I. Fig. 3. unter die Glocke gebracht ist, so saugt man einen Theil des säurezeugenden Gases heraus, um das Quecksilber bis nach E F zu heben. Ohne diese Vorsicht würde die Hitze, sobald als der brennbare Körper angezündet wäre, die Luft ausdehnen; sie würde einen Theil davon unter die Glocke treiben, und man könnte nicht mehr genau die Quantitäten angeben. Man bedient sich zum Ausziehen der Luft eines Hebers G H I, den man unter die Glocke steckt; und damit er nicht voll Quecksilber werde, so wickelt man um sein Ende I ein Stückchen Papier.

Es ist eine Kunst durch ein solches Saugen eine Quecksilbersäule bis zu einer Höhe von einigen Zollen über ihren Niveau zu heben: wollte man bloß die Luft mit der Lunge anziehen, so würde man nur eine sehr mittelmäßige Höhe, z. B. die von einem oder höchstens anderthalb Zollen erreichen; auch würde dies nur mit großer Anstrengung geschehen können; da man hingegen mit dem Wirken der Mundmuskeln das Quecksilber, ohne sich zu ermüden, oder wenigstens ohne sich wehe zu thun, bis auf sechs Zoll heben kann. Ein noch bequemeres Mittel ist, eine kleine Pumpe dazu zu nehmen, die man an den Heber G H I anmacht: man hebt dann das Quecksilber bis zu einer beliebigen Höhe, nur muß sie nicht 28 Zoll übersteigen.

Ist der brennbare Körper sehr entzündbar, wie der Phosphor, so zündet man ihn mit einem gekrümmten Eisen an, M N, T. I. Fig. 16. das man im Feuer glühend macht, und schnell unter die Glocke bringt: sobald es mit dem Phosphor in Berührung kömmt, wird dieser entzündet. Bei weniger brenn-

baren Körpern, als z. B. Eisen, einigen andern Metallen, Kohle u. s. w., nimmt man ein Stückchen Feuerschwamm, worauf man ein Stäubchen Phosphor legt: dieses zündet man ebenfalls mit einem gekrümmten glühenden Eisen an; die Entzündung theilt sich dem Feuerschwamm und hernach dem brennbaren Körper mit.

Im ersten Augenblicke der Verbrennung dehnt sich die Luft aus und das Quecksilber fällt; wenn aber keine entstandene elastische Flüßigkeit, wie bei der Verbrennung des Eisens und des Phosphors da ist, so wird die Absorbtion gleich merklich, und das Quecksilber steigt wieder sehr hoch in der Flasche. Dem zufolge muß man aufmerksam seyn, nicht eine zu große Quantität des brennbaren Körpers in einer gegebenen Quantität Luft zu verbrennen; die Kapsel würde sich sonst gegen das Ende der Verbrennung zu sehr dem Gewölbe der Glocke nähern und die große Hitze könnte sie zersprengen.

Ich habe (im 2ten Abschnitt §. 5 und 6.) die Operationen angegeben, welche sich auf das Maß des Volumens der Gase beziehen, so wie die Correktionen, die man bei diesen Volumen, in Beziehung auf die Höhe des Barometers und den Grad des Thermometers vornehmen muß, ich werde daher in dieser Rücksicht nichts zufügen, besonders da das Beispiel, das ich Seite 78 des ersten Theils angeführt habe, gerade von der Verbrennung des Phosphors hergenommen ist.

Das eben beschriebene Verfahren kann mit glücklichem Erfolg zur Verbrennung aller koncreten Substanzen, und selbst der feuerbeständigen Oele angewandt werden. Diese leztern werden in Lampen verbrannt, und man zündet sie mit ziemlicher Leichtigkeit unter der Glocke vermittelst des Phosphors, Feuerschwamms und eines glühenden Eisens, an; allein dieses Mittel ist bei Substanzen, die bei einem Grade

von mittelmäßiger Wärme in Dunst übergehen, als Aether, Weingeist und ätherische Oele, nicht ohne Gefahr. Diese flüchtigeu Substanzen lösen sich in ziemlich großer Quantität in dem säurezeugenden Gas auf; wenn man anzündet, so geschieht ein plötzliches Verpuffen, das die Glocke sehr hoch empor hebt und in Stücke zerbricht. Ich habe zweimal ein solches Verpuffen erfahren, wobei die Mitglieder der Akademie so wie ich, Schlachtopfer zu seyn glaubten. Diese Art zu operiren hat überdies einen großen Fehler: sie ist wohl hinreichend um mit einiger Genauigkeit die Quantitäten des absorbirten säurezeugenden Gases und diese der entstandnen Kohlensäure zu bestimmen; allein dies sind nicht die einzigen Produkte, die aus der Verbrennung entstehen. So oft man vegetabilische oder animalische Stoffe in der Arbeit hat, so erzeugt sich Wasser, weil sie alle im Uebermaß Wasserstoff enthalten; der Apparat aber, den ich eben beschrieben habe, verstattet weder, daß man es sammlen, noch daß man die Quantität desselben bestimmen kann. Endlich ist auch für die Phosphorsäure der Versuch unvollständig, weil man bei dieser Verfahrungsart unmöglich beweisen kann, daß das Gewicht der Säure der Summe des Gewichts des Phosphors und des Gewichts des absorbirten säurezeugenden Gases gleich ist. Ich habe mich also genöthigt gefunden, in verschiednen Fällen die zur Verbrennung gehörigen Apparate abzuändern, und mehrere verschiedne Arten dazu zu brauchen, welche ich nach und nach angeben will: ich mache mit dem den Anfang, der zur Verbrennung des Phosphors bestimmt ist.

Man nimmt einen großen Ballon von weißem Glase oder Kristall A, T. I. Fig. 4. dessen Oeffnung E F dritthalb bis drei Zoll im Diameter haben muß. Diese Oeffnung wird mit einer Platte von Kupfer oder Messing zugedeckt, die mit Schmirgel abgerieben

und

und die zwei Löcher hat, um die Röhren x x x, y y y durchzulassen.

Ehe man den Ballon mit seiner Platte verschließt, bringt man ein Gestell B E hinein, so das es die Kapsel von Porzellän D trägt, auf welche man den Phosphor legt. Nachher verküttet man die kupferne Platte an dem Ballon bei E F mit fetten Kütt, welchen man mit Leinwandstreifen bedeckt, die mit Eyweiß geträknt und mit Kalk bestreuet sind. Man läßt es vorher einige Tage lang trocknen, hernach wägt man das Ganze mit einer guten Waage. Nach diesen Vorbereitungen setzt man eine Luftpumpe an die Röhre x x x, und pumpt den Ballon aus; hierauf bringt man säurezeugendes Gas durch die Röhre y y y hinein, vermittelst des Gasometers der T. V. Fig. 1. vorgestellt ist, und wovon ich (im 2ten Abschn. §. 2.) die Beschreibung gegeben habe. Man zündet dann den Phosphor mit einem glühenden Eisen an, und läßt ihn solange brennen, bis das Gewölk der verdickten Phosphorsäure, die nun entsteht, die Verbrennung aufhält. Dann macht man den Kütt ab, und wägt den Ballon. Das Gewicht, nach Abzug der Tara, giebt das Gewicht der darinn enthaltnen Phosphorsäure. Es ist um mehrerer Richtigkeit willen gut, die in dem Ballon befindliche Luft oder Gas, nach der Verbrennung zu untersuchen, weil sie mehr oder weniger schwer als gewöhnliche Luft seyn kann, und weil man in Berechnungen, die zum Versuch gehören, auch diese Verschiedenheit der Schwere mit in Anschlag bringen muß.

Dieselben Gründe, die mich bewogen haben einen besondern Apparat zur Verbrennung des Phosphors zu verfertigen, haben mich bestimmt, es in Ansehung der Kohle eben so zu machen. Dieser Apparat besteht aus einem kleinen konischen Ofen von geschlagenem Kupfer; perspektivisch ist er vorgestellt, T. IX. Fig. 9.

und sein Inneres Fig. 11. Man unterscheidet daran den eigentlichen Ofen A B C, wo die Verbrennung der Kohle vorgehen soll, den Rost d e und den Aschenheerd F. Mitten in dem Ofen ist eine Röhre G H durch welche man die Kohle hineinbringt, und welche zugleich zum Rauchfang dient, um die Luft auszuführen, die zur Verbrennung gedient hat.

Durch die Röhre l m n, welche mit dem Gasometer in Verbindung steht, wird die Luft zugeführt, welche zur Unterhaltung der Verbrennung bestimmt ist; diese Luft breitet sich in dem Raume des Aschenheerds F aus, und der Druck, den ihr der Gasometer mittheilt, nöthigt sie durch den Rost d e zu gehen, und die Kohlen anzublasen, welche unmittelbar darauf liegen.

Das säurezeugende Gas, welches als $\frac{28}{100}$ in die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft tritt, verwandelt sich, wie bekannt bei der Verbrennung der Kohle in Kohlensäure. Das azotische Gas hingegen verändert seinen Zustand gar nicht; es muß also nach der Verbrennung eine Mischung von azotischem Gas und kohlensaurem Gas übrig bleiben. Um dieser Mischung einen Ausgang zu verschaffen, hat man an die Rauchröhre G H eine Röhre o p angebracht, die bei G darangeschraubt wird, so daß keine Portion Luft entwischen kann. Die Mischung der beiden Gase wird durch die Röhre in Flaschen geleitet, die mit flüßigem Pflanzenalkali, welchem die Kohlensäure gehörig geraubt worden ist, angefüllt sind, durch welche sie aufwallt. Das kohlensaure Gas wird von dem Alkali absorbirt, und es bleibt nur azotisches Gas übrig, das man in einen zweiten Gasometer bringt, um die Quantität desselben zu bestimmen.

Eine von den Schwierigkeiten, die mit dem Gebrauche dieses Apparats verbunden sind, ist, die Kohle anzuzünden, und die Verbrennung anzufangen: hier

ist ein Mittel diesen Zweck zu erreichen. Ehe man den Ofen A B C mit Kohlen füllt, bestimmt man das Gewicht desselben mit einer guten Waage, und so daß man sicher seyn kann, man habe sich nicht über ein oder zwei Gran geirrt; man bringt nachher in die Rauchröhre G H die Röhre R S, Fig. 10, deren Gewicht man ebenfalls genau bestimmt haben muß. Diese Röhre ist hohl und an beiden Enden offen: das eine Ende S muß bis auf den Boden des Ofens reichen; es muß auf dem Roste d e ruhen, und denselben ganz einnehmen. Erst dann, wenn die Röhre R S so gestellt ist, bringt man die Kohlen in den Ofen. Alsdenn wägt man ihn aufs neue, um die Quantität Kohle zu bestimmen, die man hinein gethan hat. Wenn diese vorläufigen Anstalten gemacht sind, stellt man den Ofen an seinen Ort, schraubt die Röhre l m n, Fig. 9. mit der zusammen, welche mit dem Gasometer in Verbindung steht; man schraubt die andre Röhre o p mit der zusammen, welche zu den mit Alkali gefüllten Flaschen geht: endlich zieht man in dem Augenblick, wo man die Verbrennung anfangen will, den Hahn des Gasometers auf, und wirft eine kleine angezündete Kohle durch das Ende R der einen Röhre R S; diese Kohle fallt auf den Rost, wo die Zugluft sie entzündet erhält. Dann zieht man schnell die Röhne R S zurück; man schraubt an die Rauchröhre die Röhre o p, die die Luft ausführen soll, und setzt die Verbrennung fort. Um sicher zu seyn, daß sie wirklich ihren Anfang genommen hat, und daß die Operation gelungen ist, hat man eine Röhre q r s angebracht, die an ihrem Ende s mit einem verkütteten Glase versehen ist, durch welches man sehen kann, ob die Kohle angezündet ist. Ich habe vergessen anzuführen, daß dieser Ofen mit seinem Zubehör in einer Art länglichter Wanne stehet T. V. X. Y. Fig. 11, welche mit Wasser und auch mit Eis angefüllt ist, damit man die Wärme

der Verbrennung nach Belieben mindern kann. Diese Hitze ist übrigens nicht sehr lebhaft, weil keine Verbrennung statt finden kann, als in dem Verhältnisse der Luft welche durch den Gasometer zugeführt wird, und weil überdies keine Kohle brennt, als die, welche unmittelbar auf dem Roste aufliegt. So wie ein kleiner Theil Kohle verbrannt ist, fällt ein andrer, vermöge der schiefen Richtung der Wände des Ofens, herab; setzt sich dem Strome von Luft aus, die durch den Rost d e durchzieht und brennt, wie die erste.

Was die Luft betrift, die zur Verbrennung gedient hat, diese durchwandelt die Kohlenmasse, die noch nicht verbrannt ist, und der Druck, den der Gasometer ausübt, treibt sie durch die Röhre o p und durch die mit Laugensalze angefüllten Flaschen.

Man sieht, daß man bei diesem Versuche alle nöthigen Angaben (donnèes) hat, um eine vollständige Analyse der atmosphärischen Luft und der Kohle zu erhalten. In der That kennt man das Gewicht der Kohle, man hat vermittelst des Gasometers das Maß der Quantität Luft, die zur Verbrennung angewendet worden ist; man kann die Beschaffenheit und Quantität der nach der Verbrennung übriggebliebenen bestimmen; man hat das Gewicht der Asche, die sich auf dem Aschenheerde gesammelt hat; endlich giebt die Gewichtszunahme der Flaschen, welche die flüßige Pottasche enthalten, die Quantität der entstandnen Kohlensäure an. Durch diese Operation kann man gleichfalls mit vieler Bestimmtheit das Verhältniß des kohlensäure Stoffs und des säurezeugenden Stoffs erfahren, daraus diese Säure zusammengesetzt ist.

Ich werde in den Aufsätzen der Akademie von den fernern Versuchen, Rechenschaft ablegen, die ich mit diesem Apparate über alle vegetabilische und animalischen Kohlen angestellt habe. Es ist nicht

schwer einzusehen, daß man durch eine sehr geringe Abänderung eine Maschine daraus machen kann, die dazu dient, die Haupterscheinungen des Athemholens zu bemerken.

§. 2.

Von der Verbrennung der Oele.

Da die Kohle, wenigstens wenn sie rein ist, eine einfache Substanz ausmacht, so konnte der zu ihrer Verbrennung bestimmte Apparat nicht verwickelt ausfallen. Alles kam darauf an, ihr das zu ihrer Verbrennung nöthige säurezeugende Gas zu verschaffen, und nachher das azotische Gas von der entstandnen Kohlensäure zu scheiden. Die Oele sind zusammengesetzter als die Kohle, weil sie aus der Verbindung von wenigstens zweien Stoffen, dem Kohlenstoffe und dem Wasserstoffe, entstehen; es bleibt folglich, nachdem man sie in gemeiner Luft verbrannt hat, Wasser, kohlensaures Gas, und azotisches Gas übrig. Der Apparat, den man zu solchen Versuchen anwendet, soll sich mit der Scheidung und Aufsammlung dieser dreierlei Produkte beschäftigen.

Ich bediene mich, um die Oele zu verbrennen, eines großen Pokals A, s. T. IX. Fig. 4. und seines Deckels Fig. 5. Dieser Pokal ist mit einer eisernen Haube B C D E versehen, welche genau auf den Pokal bei D E paßt, und welche daran fest geküttet ist. Diese Haube bildet einen größern Diameter bei B C, und läßt zwischen sich und den Wänden des Pokals einen Zwischenraum oder Rinne x x x x, die man mit Quecksilber füllt: der Fig. 5. vorgestellte Deckel, hat seiner Seits bei f g eine eiserne Haube, die in die Rinne x x x x des Pokals paßt, und die ins Quecksilber eintaucht. Der Pokal A kann dadurch in einen Augenblick hermetisch und ohne Kütt verschlossen wer-

den; und da die Rinne eine Höhe Quecksilber von zwei Zoll halten kann, so sieht man, daß man der Luft einen Druck von mehr als zwei Fuß Wasser geben kann, ohne Gefahr zu laufen, daß sie den Widerstand des Quecksilbers überwinden werde.

Der Deckel, Fig. 5. hat vier Löcher, die für den Durchgang eben so vieler Röhren bestimmt sind. Die Oeffnung F wird sogleich mit einer ledernen Büchse versehen, durch welche der Fig. 3. vorgestellte Stab durchgehen soll. Dieser Stab ist bestimmt den Dacht der Lampe in die Höhe zu heben, oder zu senken, wie ich es gleich nachher erklären werde; die drei andern Löcher h i k haben folgende Bestimmung, das erste nemlich zum Durchgang der Röhre, welche das Oel zuführen soll, das zweite zum Durchgang der Röhre, welche die Luft zur Lampe führen soll, um die Verbrennung zu unterhalten, das dritte zum Durchgang der Röhre, welche derselben Luft, wenn sie zur Verbrennung gedient hat, einen Ausweg verschaffen soll.

Die Lampe, die das Oel in dem Pokale verbrennen soll, ist besonders vorgestellt, Fig. 2. auf derselben Taf.; man sieht darauf das Oelbehältniß a mit einer Art Trichter, durch welchen man es füllt; den Heber b c d e f g h, der der Lampe das Oel zuführt; die Röhre 7, 8, 9, 10, welche aus dem Gasometer Luft zu der nemlichen Lampe führt.

An die Röhre b c ist äußerlich am untern Theile b eine Schraube eingeschnitten, die in die Mutter eingreift, die an dem Deckel des Behältnisses A befindlich ist; damit kann man ihn, wenn man das Behältniß dreht, in die Höhe bringen, und senken, und Oel zur Lampe bis zu einem beliebigen Niveau führen.

Wenn man den Heber füllen und die Verbindung zwischen dem Oele des Behältnisses a und

dem der Lampe 11 machen will, so dreht man erst den Hahn e zu, öffnet den e, und gießt Oel durch die Oeffnung f, welche oben am Heber ist. Sobald man das Oel in der Lampe zu einem schicklichen Niveau steigen sieht, das heißt, bis drei oder vier Linien vom Rande, so schließt man den Hahn k; man fährt fort Oel durch die Oeffnung e zu gießen, um den Arm b c d zu füllen. Ist er voll, so dreht man den Hahn f zu, und da alsdann die beiden Aerme des Hebers ununterbrochen voll von Oel sind, so ist die Verbindung des Behältnisses mit der Lampe hergestellt.

Die Fig 1, derselben T. IX. stellt einen Schnitt der vergrößerten Lampe vor, um das Detail auffallender und begreiflicher zu machen. Man sieht darinn die Röhre i k, welche das Oel zuführt; a a a a den Raum, den der Dacht einnimmt; 9 und 10 die Röhre welche Luft zur Lampe führt; diese Luft breitet sich in dem Raume d d d d d aus, hernach vertheilt sie sich durch den Kanal c c c c und durch den b b b b, nach innen und aussen des Dachts, nach Art der Lampen von Argand, Quinquet und Lange.

Damit man das Ganze dieses Apparats recht verstehen lerne, und damit seine Beschreibung alle andre von derselben Art begreiflicher mache, so habe ich ihn T. VIII. ganz perspektivisch vorgestellt, man sieht daselbst den Gaßometer P, der die Luft hergiebt, den Aufsatz 1 und 2, durch welchen sie herkommt, und der mit einem Hahne 1 versehen ist; 2 und 3 eine Röhre, welche von diesem ersten Gaßometer mit einem zweiten in Verbindung tritt, welchen man füllt, während, daß der erste leer wird, damit das Auslassen der Luft ununterbrochen solange als die Operation dauern muß, vor sich gehe; 4 und 5 eine gläserne Röhre, worinn ein

schmelzendes Salz in mittelmäßig dicken Stücken liegt, damit die Luft, indem sie in die Zwischenräume eindringt, eine große Menge Wasser absetze, das sie im aufgelößten Zustand hielt. Da man das Gewicht der Röhre, und das Gewicht des darinn befindlichen schmelzeuden Salzes kennt, so ist es immer leicht, die Quantität des von ihm absorbirten Wassers zu erfahren.

Von der Röhre 4 und 5, die ich die schmelzende Röhre nennen will, wird die Luft zur Lampe 11 durch die Röhre 5, 6, 7, 8, 9, 10 geleitet. Da theilt sie sich; ein Theil geht und nährt die Flamme von aussen, der andre von innen, nach Art der Lampen von Argand, Quinquet und Lange. Diese Luft, davon ein Theil zur Verbrennung des Oels gedient hat, bildet mit dem Oele, indem er dasselbe oxigenisirt (en l'oxygènant) kohlensaures Gas und Wasser. Ein Theil dieses Wassers verdichtet sich auf den Wänden des Pokals A, ein andrer Theil wird in der Luft durch die Wärme der Verbrennung im aufgelößten Zustande erhalten: allein diese Luft welche durch den vom Gaßometer ihr mitgetheilten Drucke getrieben wird, muß durch die Röhre 12, 13, 14 und 15 gehen, von wo sie in die Flasche 16 und in die Schlangenröhre 17 und 18 geleitet wird, worinn das Wasser sich vollends verdichtet, so wie die Luft kalt wird. Wenn endlich noch ein wenig Wasser im aufgelößten Zustande in der Luft bliebe, so würde es von dem schmelzenden Salze absorbirt werden, das sich in der Röhre 19 und 20 befindet.

Das ganze jetzt angegebene Verfahren hat keinen andern Zweck, als das entstandne Wasser zu sammeln, und dessen Quantität zu bestimmen: sodann bleibt noch die Kohlensäure und das azotische Gas zu schätzen übrig. Dies gelingt einem vermittelst der Flaschen 22 und 25, welche zur Hälfte mit

aufgelößtem ätzenden Pflanzenalkali gefüllt sind, den man mit Kalk die Kohlensäure geraubt hat. Die Luft, die zur Verbrennung gedient hat, wird durch die Röhren 20, 21, 23 und 24 hineingeleitet, und setzt darinn ihr kohlensaures Gas ab. Man hat in dieser Figur um sie einfach zu machen, nur zwei mit flüßigem Alkali gefüllte Flaschen vorgestellt; allein es gehören weit mehrere dazu, und ich glaube nicht, daß man mit weniger als neun fertig werden kann. Es ist gut in die letzte Kalkwasser zu thun, welches das sicherste und empfindlichste Reagens ist, um die Kohlensäure zu erkennen: wenn es nicht trübe wird, so kann man sicher seyn, daß kein kohlensaures Gas in der Luft, wenigstens nicht in merklicher Menge, da ist.

Man muß nicht glauben, daß die Luft, welche zur Verbrennung gedient hat, nur azotisches Gas enthalte, wenn sie die neun Flaschen durchstrichen hat; sie ist noch mit einer großen Quantität säurezeugenden Gas gemischt, welches der Verbrennung entgangen ist. Man läßt diese Mischung durch ein leicht schmelzendes Salz streichen, das in der gläsernen Röhre 28 und 29 befindlich ist, um ihr die Wassertheile zu rauben, die sie beim Durchstreichen der Flaschen mit Alkali und Kalkwasser hätte auflösen können. Endlich leitet man den Rückstand von Luft durch die Röhre 29 und 30 in ein Gaßometer: man bestimmt seine Quantität, nimmt davon Proben und probirt sie durch sulphurisirtes Pflanzenalkali, um das Verhältniß des säurezeugenden Gases und des azotischen Gases, das darinn enthalten ist, zu erfahren.

Man weis, daß bei der Verbrennung der Oele, der Dacht nach Verlauf einer gewissen Zeit zu Kohle wird, und sich verstopft. Ueberdies muß der Dacht eine bestimmte Länge haben, die er nicht überschreiten darf, sonst steigt durch die Haarröhrchen des Dachts mehr Oel auf, als der Zufluß von Luft verzehren

kann, und die Lampe raucht. Es war also nöthig, daß man den Dacht von außen, ohne den Deckel aufzumachen, verlängern oder verkürzen konnte: diesen Zweck hat man vermittelst des Stabes 31, 32, 33 u. 34 erreicht, welcher durch eine lederne Büchse durchgeht, und welcher der Tille (porte-mèche) grade gegenüber steht. Man hat diesem Stab eine sehr gelinde Bewegung vermittelst eines Zapfens verschaft, der in ein gezähntes Eisen (cremaillère) eingreift. Man sieht diesen Stab mit seinem Zubehör T. IX. Fig. 3. allein vorgestellt.

Auch ists mir vorgekommen, als gieng die Verbrennung besser von statten, wenn ich die Flamme der Lampe mit einer kleinen gläsernen Röhre umgab, die an beiden Enden offen war. Diese Röhre steht an ihrem Orte, T. VIII.

Ich werde mich nicht in umständlichere Erläuterungen über die Bauart dieses Apparats einlassen, welcher sich auf verschiedne Arten abändern, und modifiziren läßt. Ich will hier nur noch anführen, daß wenn man operiren will, man zuerst die Lampe mit ihrem Behältniß und dem darinn befindlichen Oele wägt; daß man sie an Ort und Stelle bringt, daß man sie anzündet; daß man dann, wenn man durch den geöffneten Hahn des Gaßometers Luft zugelassen hat, die Röhre A an ihren Ort stellt; daß man ihn vermittelst eines kleinen Brettes B C, darauf er ruht, und der beiden Stäbe von Eisen, die durch das Brett gehen, und an den Deckel geschraubt werden, feststellt. Auf diese Art wird ein wenig Oel verbrannt, während daß man den Pokal an den Deckel anmacht, und das Produkt davon geht verloren; so entwischt auch eine kleine Portion Luft aus dem Gaßometer, die man nicht auffangen kann; allein diese Quantitäten sind bei Versuchen im Großen unbeträchtlich; überdies können sie auch geschätzt werden.

Ich werde in den Aufsätzen der Akademie die besondern Schwierigkeiten anführen, die mit solchen Versuchen verbunden sind, nebst den Mitteln diesen abzuhelfen. Diese Schwierigkeiten sind so beschaffen, daß es mir noch nicht möglich gewesen ist, ganz genaue Resultate in Ansehung der Quantitäten zu erhalten. Ich habe zwar den Beweiß, daß die feuerbeständigen Oele sich gänzlich in Wasser und kohlensaurem Gas auflösen, daß sie aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen; allein ich habe über die Quantitäten nichts absolut Gewisses.

§. 3.

Von der Verbrennung des Weingeists oder Alkohols.

Die Verbrennung des Alkohols kann der Strenge nach in dem Apparate geschehen, der oben für die Verbrennung der Kohle und für diese des Phosphors beschrieben worden ist. Man stellt unter eine Glocke A, T. I. Fig. 3. eine Lampe voll Alkohol; man befestigt an den Dacht ein Säckchen Phosphor, und zündet es mit einem gekrümmten Eisen an, womit man unter die Glocke fährt: allein diese Verfahrungsart hat viel Unbequemes. Erstlich würde es unvorsichtig seyn, wenn man säurezeugendes Gas dazu nehmen wollte, aus Furcht des Verpuffens: man ist selbst von dieser Gefahr nicht ganz frei, wenn man atmosphärische Luft dazu nimmt, und ich habe damit in Gegenwart der Mitglieder der Akademie, eine Probe gemacht, die beinahe für sie und mich unglücklich abgelaufen wäre: statt den Versuch meiner Gewohnheit nach in dem Augenblick vorzubereiten, wenn ich operiren wollte, hatte ich ihn schon den Abend vorher zu recht gemacht. Die in der Glocke enthaltne atmosphärische Luft hatte folglich Zeit gehabt den

Alkohol aufzulösen; die Verdunstung des Alkohols war selbst durch die Quecksilbersäule begünstigt worden, die ich bis EF erhöhet hatte, T. I. Fig. 3. Folglich geschah in dem Augenblicke, wo ich das kleine Stückchen Phosphor und die Lampe mit dem glühenden Eisen anzünden wollte, ein so heftiges Verpuffen, das es die Glocke abwarf und das sie in tausend Stücke gegen den Fußboden des Laboratoriums zerschlug. Die Unmöglichkeit im säurezeugenden Gas zu operiren, macht, daß man nur auf diese Weise sehr kleine Qnantitäten Alkohol verbrennen kann; z. B. 10 bis 12 Gran, und die Fehler, die bei so kleinen Quantitäten begangen werden können, verstatten nicht, daß man sich auf die Resultate verlassen kann. In den Versuchen, davon ich der Akademie Rechenschaft abgelegt habe (s. Aufsätze der Akademie, Jahrgang 1784 S. 593.) habe ich die Dauer des Verbrennens zu verlängern gesucht, indem ich die Lampe mit Weingeist in gemeiner Luft anzündete, und indem ich nachher wieder säurezeugendes Gas unter die Glocke brachte, so wie es verzehrt war; allein das kohlensaure Gas das sich bildet, setzt der Verbrennung ein Hinderniß, und das um soviel mehr je weniger der Alkohol brennbar ist, und mit Schwierigkeit in weniger guter Luft als in gemeiner Luft brennt; man kann also nur auf diese Weise sehr kleine Quantitäten Alkohol verbrennen.

Vielleicht würde diese Verbrennung in dem T. VIII. vorgestellten Apparat gut von statten gehen; allein ich habe es nicht gewagt, sie darinn zu versuchen. Der Pokal A, worinn die Verbrennung vorgeht, hat ohngefähr 1400 Cubikzoll Capacität; und geschähe in einem so großen Gefässe ein Verpuffen, so würde es schreckliche Folgen haben, vor

denen man sich schwerlich würde schützen können. Indessen entsage ich diesem Versuche nicht.

Wegen dieser aufeinanderfolgenden Schwierigkeiten habe ich mich bisher nur auf Versuche über den Alkohol eingeschränkt, die sehr ins Kleine gehen, oder auch auf Verbrennungen in offnen Gefässen, wie in dem Apparate der T. VI. Fig. 5. vorgestellt ist, wovon ich in dem §. 5. dieses Abschnitts die Beschreibung geben werde.

Zu andern Zeiten werde ich diese Arbeit wieder fortsetzen, wenn ich wenigstens die Hindernisse zu heben im Stande bin, die sich mir bisher entgegen gestellt haben.

§. 4.

Von der Verbrennung des Aethers.

Die Verbrennung des Aethers in verschloßnen Gefässen ist nicht gerade mit denselben Schwierigkeiten wie diese des Alkohols verbunden; allein sie hat welche von einer andern Art, die nicht weniger schwer zu überwinden sind, und die mich diesen Augenblick noch aufhalten.

Ich glaubte ich würde die Eigenschaft, die der Aether hat, sich in atmosphärischer Luft aufzulösen, und diese ohne Verpuffen entzündbar zu machen, benutzen können. Ich ließ nach dieser Idee ein Aetherbehältniß a b c d, T. IX. Fig. 8. machen, zu welchem die Luft des Gaßometers durch eine Röhre 1, 2, 3, 4, zugeführt wird. Diese Luft verbreitet sich sogleich in einem doppelten Boden, der an dem obern Theile a c des Behältnisses angebracht ist. Da vertheilt sie sich durch sieben herabsteigende Röhren e f, g h, i k, u. s. w. und der Druck den sie vom Gaßometer bekömmt, nöthigt

sie durch den in dem Gefässe a b c d befindlichen Aether in Blasen aufzusteigen.

So wie der Aether von der Luft auf die Art aufgelößt und fortgenommen wird, kann man dem Behältniß a b c d welchen wieder geben, vermittelst eines Nebenbehältnisses E, das von einer kupfernen Röhre o p getragen wird, die 15 bis 18 Zoll hoch ist, und die ein Hahn zuschließt. Ich bin genöthigt gewesen dieser Röhre eine ziemlich große Höhe zu geben, damit der im Flacon E befindliche Aether den durch den Druck des Gaßometers veranlaßten Wiederstand überwinden könne.

Die Luft, welche auf diese Art mit Dünsten des Aethers beladen ist, wird wieder in die Röhre 5, 6, 7, 8, 9, aufgenommen und in den Pokal A geleitet, aus dem sie durch einen sehr feinen Aufsatz geht, an dessen Ende man sie anzündet. Dieselbe Luft geht, nachdem sie zur Verbrennung gedient hat, durch die Flasche 16, T. VIII. durch die Schlangenröhre 17 und 18, und durch die schmelzende Röhre, wo sie das Wasser absetzt, womit sie beladen ist; das kohlensaure Gas wird hernach von dem in den Flaschen 22 und 25 befindlichen Laugensalze absorbirt.

Ich setzte voraus, als ich diesen Apparat machen ließ, daß die Verbindung der atmosphärischen Luft und des Aethers, welche in dem Behältnisse a b c d, T. IX. Fig. 8. vorgeht, in dem gehörigen Verhältnisse wäre, das der Verbrennung zukommt, und eben darinn irrte ich mich: es ist dabei ein sehr ansehnlicher Ueberschuß von Aether, und folglich wurde eine neue Verbindung von atmosphärischer Luft erfordert, um die ganze Verbrennung zu bewirken. Daraus erhellet, daß eine auf diese Weise verfertigte Lampe in gewöhnlicher Luft brennt, welche die fehlende Quantität säurezeugenden Stoff zur Verbrennung liefert; aber daß sie nicht in Gefässen brennen kann,

wo die Luft nicht erneuert wird. Auch verlosch die Lampe wenige Zeit nachher, als sie in den Becher A T. IX. Fig. 8. eingeschlossen war. Um diesem Uebel abzuhelfen, versuchte ich atmosphärische Luft durch eine Seitenröhre 9, 10, 11, 12, 13, 14 und 15, zu dieser Lampe zuführen; und ich vertheilte sie rund um den Dacht: allein so gering auch der Zufluß von Luft war, so war die Flamme doch so beweglich, und schloß so wenig an den Dacht an, daß er nicht hinreichend war, sie auszublasen; so daß ich gar noch nicht mit der Verbrennung des Aethers glücklich gewesen bin. Ich gebe indessen noch nicht alle Hoffnung auf, daß sie mir gelingen werde, und das vermittelst einiger Abänderungen, die ich an diesem Apparate machen lasse.

§. 5.

Von der Verbrennung des wasserzeugenden Gases und von der Entstehung des Wassers.

Die Entstehung des Wassers hat das Besondere an sich, daß die beiden Substanzen, die darinn zusammentreten, der säurezeugende Stoff und der Wasserstoff, einer wie der andre, vor der Verbrennung im luftartigen Zustande sind, und daß beide durch das Resultat dieser Operation in eine flüßige Substanz, nemlich in Wasser verwandelt werden.

Diese Verbrennung würde also sehr einfach seyn, und keine verwickelte Apparate erfordern, wenn es möglich wäre sich vollkommen reinen säurezeugenden Stoff und Wasserstoff zu verschaffen, und welche verbrennten ohne Rückstand zu lassen. Dann könnte man in sehr kleinen Gefässen operiren, und indem man beide Gase in einem schicklichen Verhältnisse zuführte, so würde man die Verbrennung in einem fort unterhalten. Allein bisher haben die Chemiker nur säurezeugenden Gas dazu genommen, das mit azotischem

Gase vermischt war. Die Folge davon war, daß sie nur eine begrenzte und sehr kurze Zeit die Verbrennung des wasserzeugenden Gases in verschlossenen Gefässen unterhalten könnten: und in der That, da der Rückstand des azotischen Gases beständig zunimmt, wird die Flamme matt und löscht endlich aus. Dieses Uebel ist um soviel größer, je weniger rein das dazu genommene säurezeugende Gas ist: und dann muß man entweder die Verbrennung aufgeben, und nur mit kleinen Quantitäten operiren wollen, oder wieder auspumpen, um das azotische Gas los zu werden: allein in diesem letzten Falle verdunstet man eine Portion Wasser, das entstanden ist, und daraus entsteht ein um soviel nachtheiliger Irrthum, weil man kein sichres Mittel hat, es zu schätzen.

Diese Gedanken flößen mir den Wunsch ein, einmal die hauptsächlichsten Versuche der pneumatischen Chemie mit solchem säurezeugendem Gase zu wiederholen, das durchaus von aller Mischung mit azotischem Gas frei ist, und das oxigenisirt-meersalzsaure Pflanzenalkali giebt die Mittel dazu her. Das säurezeugende Gas das man daraus zieht, scheint nur zufälligerweise Azote zu enthalten; so daß man es durch ein behutsames Verfahren wird vollkommen rein erhalten können. Bis daß ich diese Reihe von Versuchen wieder habe vornehmen können, haben Herr Meusnier und ich, zur Verbrennung des wasserzeugenden Gases folgenden Apparat angewandt. Wenn man sich reine Gasarten hat verschaffen können, so wird nichts daran zu ändern seyn, wenn nicht etwa die Capacität des Gefässes, worinn die Verbrennung geschieht, verkleinert werden muß.

Ich nahm einen Kolben oder Ballon mit großer Oeffnung T. I. A Fig. 5. und machte daran eine Platte B C, an welche eine hohle kupferne Dille (douille) g F D geschweißt war, die oben verschlossen war, und

zu

zu welcher drei Röhren giengen. Die erste Röhre d D d endigte sich bei d in eine sehr kleine Oeffnung, wodurch kaum eine feine Nadel gehen konnte; sie stand mit dem Gaßometer T. V. Fig. 1. in Verbindung, der mit wasserzeugenden Gas gefüllt war. Die entgegengesetzte Röhre g g stand mit einem ganz ähnlichen Gaßometer in Verbindung, der mit säurezeugendem Gase gefüllt war: eine dritte Röhre H h schloß an eine Luftpumpe an, damit man den Ballon A ausleeren konnte. Endlich gieng durch die Platte B C noch ein Loch, das mit einer Röhre versehen war, durch welche ein metallner Drath g L gieng, an dessen Ende eine kleine kupferne Kugel L angemacht war, damit man einen elektrischen Funken von L nach d′ leiten und so das wasserzeugende Gas anzünden konnte, das durch die Röhre d D d′ zugeführt wurde.

Damit die beiden Gase so trocken als möglich anlangten, so hatte man zwei Röhren M M, N N, die ohngefähr anderthalb Zoll im Diameter und einen Fuß in der Länge hatten, mit koncretem Pflanzenalkali angefüllt, das seiner Kohlensäure gehörig beraubt und in ziemlich dicke Stücke zerstoßen war, damit die Gase frei durch die Zwischenräume gehen konnten. Nachher habe ich gesehen, daß salpetersaurer oder meersalzsaurer Kalk recht trocken und in groben Pulver, dem Alkali vorzuziehen waren, und daß sie bei einer gegebenen Quantität Luft mehr Wasser raubten.

Um mit diesem Apparate zu arbeiten, pumpt man erst den Ballon A, mit der Luftpumpe aus, die an der Röhre F H h befestigt ist; hierauf läßt man säurezeugendes Gas hinein, indem man den Hahn r der Röhre g g dreht. Der Grad des Behältnisses (limbe) des Gaßometers, den man vor und nach der Einlassung des Gases beobachtet, zeigt die Quantität an, die davon in den Ballon gekommen ist. Nachher öffnet man den Hahn s der Röhre d D d′, um das

wasserzeugende Gas hineinzubringen; und folglich leitet man entweder mit einer Elektrisirmaschine, oder mit einer Leidner Flasche einen Funken von der Kugel L nach dem Ende d der Röhre, durch welche das wasserzeugende Gas ausfließt, und es entzündet sich sogleich. Damit die Verbrennung weder zu langsam noch zu schnell geschehe, so muß das wasserzeugende Gas mit einem Drucke von anderthalb bis zwei Zoll Wasser, und das säurezeugende Gas hingegen nur mit einem Drucke von höchstens drei Linien ankommen.

Die auf diese Art angefangene Verbrennung geht fort; allein sie wird schwächer so wie die Quantität des azotischen Gases, das von der Verbrennung der beiden Gase übrig bleibt, zunimmt. Endlich kommt ein Augenblick, wo die Portion des azotischen Gases so groß wird, daß die Verbrennung nicht mehr statt haben kann, und dann löscht die Flamme aus. Man muß es so machen, daß man diesem freiwilligen Verlöschen zuvorkommt; denn weil dadurch, daß ein stärkerer Druck in dem Behältnisse des wasserzeugenden Gases als in dem des säurezeugenden Gases ist, eine Mischung beider in dem Ballon geschehen, und diese Mischung hernach in das Behältniß des säurezeugenden Gases übergehen würde. Man muß also die Verbrennung anhalten, indem man den Hahn der Röhre d D d' zumacht, sobald man sieht, daß die Flamme bis auf einen gewissen Punkt schwächer wird, und man muß eine große Aufmerksamkeit dabei haben, um nicht überrascht zu werden.

Wenn die erste Verbrennung so beendigt ist, so kann man eine zweite, eine dritte u. s. w. nachfolgen lassen. Man pumpt dann den Ballon wie das erstemal aus; man füllt ihn mit säurezeugenden Gas, man öffnet den Hahn der Röhre, durch welche das wasserzeugende Gas eingelassen wird, und zündet mit einem elektrischen Funken an.

Während allen diesen Operationen, verdichtet sich das entstandne Wasser auf den Wänden des Ballons und fließt von allen Seiten ab: es sammelt sich auf dem Grunde, und das Gewicht davon kann man leicht bestimmen, wenn man das Gewicht des Ballon kennt. Herr Meusnier und ich werden einstens eine genaue Anzeige von dem Versuche mittheilen, welchen wir mit diesem Apparate in den Monaten Januar und Februar 1785, in Gegenwart vieler Mitglieder der Akademie angestellt haben. Wir sind dabei so sehr behutsam zu Werke gegangen, daß wir diesen Versuch für richtig halten können. Nach dem Resultate, das wir erhalten haben, sind 100 Theile Wasser am Gewicht aus 85 säurezeugenden Stoff, und aus 15 Wasserstoff zusammengesetzt.

Es giebt noch einen andern Apparat zur Verbrennung, mit welchen man nicht so genaue Versuche als mit dem vorhergehenden machen kann, welcher aber ein sehr auffallendes Resultat giebt, das in einem physikalisch-chemischen Vortrage angeführt zu werden verdient. Er besteht aus einer Schlangenröhre EF, T. VI. Fig. 5. die in einem metallnen Eimer A B C D eingeschlossen ist. An den obern Theil E dieser Schlangenröhre macht man einen Rauchfang G H der aus einer doppelten Röhre zusammengesetzt ist; nemlich aus der Fortsetzung der Schlangenröhre, und aus einer blechernen Röhre die ihn umgiebt. Diese beide Röhren lassen einen Raum von ohngefähr einem Zoll zwischen sich, den man mit Sand ausfüllt.

An das untere Ende der innern Röhre K; paßt eine gläserne Röhre, und darunter eine Lampe mit Weingeist L M, nach Quinquet's Art.

Nach diesen Vorrichtungen, und wenn die Quantität Alkohol, die in der Lampe enthalten ist, recht bestimmt worden, zündet man an. Das Wasser, das während der Verbrennung des Alkohols entsteht,

steigt durch die Röhre K E, es verdichtet sich in der Schlangenröhre, die im Eimer A B C D ist, und geht im Zustande des Wassers aus dem Ende F der Röhre wo es in eine Flasche P aufgenommen wird.

Der doppelte Umschlag oder Hülle G H soll verhindern, daß die Röhre in dem in die Höhe steigenden Theile nicht kalt werde, und daß das Wasser sich darinn nicht verdichte. Es würde fast längst der Röhre herunter steigen, ohne daß man dessen Quantität bestimmen könnte; es könnten überdies einige Tropfen davon auf den Dacht fallen, die ihn ohnfehlbar auslöschen würden. Der Zweck dieses Apparats ist also, den ganzen Theil G H, den ich den Rauchfang nenne, immer warm, und hingegen den Theil, welcher die eigentliche Schlangenröhre ausmacht, immer kalt zu halten, so daß das Wasser immer im Dunstzustande in dem in die Höhe gehenden Theile sey, und daß es sich verdichte, sobald als es in den abwärtsgehenden Theil eintritt. Diesen Apparat hat Hr. Meusnier erfunden: ich habe die Beschreibung davon in den Aufsätzen der Akademie, Jahrgang 1784, S. 593 und 594 beschrieben. Man kann, wenn man mit Behutsamkeit arbeitet, das heißt, wenn man das Wasser, welches die Schlangenröhre umgiebt, immer kalt erhält, beinahe 17 Unzen Wasser aus der Verbrennung von 16 Unzen Weingeist oder Alkohol ziehen.

Zusatz des Uebersetzers.

Da es wichtig ist, alles zu kennen, was über einen so wichtigen Gegenstand als die Wassererzeugung, geschrieben worden ist, so werden es meine Leser nicht ungern sehen, wenn ich hier die Nachrichten von diesem Gegenstande übersetzt mittheile, welche Hr. le Fevre de Gineau in Roziers Journal

de Physique, September 1788. hat abdrucken lassen.

Seit der Entdeckung des säurezeugenden Gases (sagt Hr. le Fevre) vom Hrn. Priestley im Jahr 1774 haben es sich die Naturforscher angelegen seyn lassen, die Verbindungen des säurezeugenden Stoffes, als der Basis dieser Luft zu ergründen.

Das Verbrennen, und die Kalcination der Metalle, geben die auffallendsten Resultate von den Verbindungen des säurezeugenden Stoffes; daher nahm man auch auf die Erscheinungen beim Verbrennen, so wie bei der Kalcination der Metalle vorzüglich Rücksicht. Seit der Zeit verbreitete die Theorie Licht über die Erfahrung, und gieng Hand in Hand mit ihr, so daß man nunmehro auch zu verborgenen Erscheinungen geleitet wurde. Man hat den säurezeugenden Stoff aus dem einen Körper in den andern hinüber geleitet, ohne daß er bei diesen Versuchen sich in einem luftförmigen Zustande dargestellet hätte, und die Erfolge der Versuche waren genau die, welche die Theorie erwarten ließ.

Die Versuche des Hrn. Lavoisier über die Verbrennung des Phosphors, des Schwefels und der Kohle, haben uns belehret, daß die Phosphorsäure eine Verbindung des säurezeugenden Stoffs mit dem Phosphor; die Schwefel- oder Vitriolsäure, eine Verbindung des säurezeugenden Stoffs mit dem Schwefel, die Kohlensäure oder fixe Luft eine Vereinigung des säurezeugenden Stoffs mit dem reinen Kohlenstoff, oder der brennbaren Kohlenmaterie sey, der alle Erde und übrige fremdartige Theile entzogen worden, die die gewöhnliche Kohle meistentheils zu enthalten pflegt. Endlich zeigt eine beträchtliche Anzahl von Versuchen, die in verschlossenen Gefässen angestellt worden, daß beim Verbrennen die Lebensluft zerlegt werde; daß die Basis derselben, indem sie sich mit dem Brenn-

baren verbindet, einen neuen Körper bilde, und daß eben so die Veränderung, die die Metalle bei der Kalcination erleiden, von der Verbindung des säurezeugenden Stoffs mit dem Metall herrühren.

Das Verbrennen der brennbaren Luft erfordert, wenn es statt haben soll, eben so wie beim Schwefel, Phosphor und Kohle, die Gegenwart und Zerlegung der Lebensluft. Stellt man den Prozeß in verschlossenen Gefässen an, so bleibt nach Beendigung desselben eine Menge Wasser übrig, die dem Gewicht der verbrannten brennbaren Luft zu den Gewicht der zum Verbrennen erforderlichen Menge Lebensluft addirt, gleich ist. Aus diesem Versuch hat man gefolgert, daß das Wasser ein aus säurezeugendem- und Wasserstoff (oxygène et hydrogène) zusammengesetzter Körper sey, und daß die Vereinigung dieser beiden Prinzipien, nemlich des säurezeugenden- und Wasserstoffs, von denen man letztere als die Basis des wasserzeugenden Gases (gaz hydrogene sonst brennbare Luft) ansiehet, durch das Verbrennen bewirkt werde.

Die Versuche aus denen man diese Folgerungen gezogen, wurden im Jahr 1784. angestellt. Sie wurden zu gleicher Zeit, in England von dem Herrn Cavendish, zu Paris von dem Herrn Lavoisier, und zu Mezieres von Herrn Monge unternommen. Die Resultate der zu Paris und zu Mezieres angestellten Versuche, findet man in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften.

Niemand leugnete das ein Wasser bei der Verbrennung der brennbaren Luft erhalten würde. Allein der beträchtliche luftförmige Ueberrest, der als unverbrennlich in den Gefässen zurückgeblieben, und der, obgleich nur geringe, Unterschied den man in Ansehung des Gewichts des zerlegten Gas und des hervorgebrachten Wassers gefunden, erregte Zweifel in Ansehung der Richtigkeit der Folgerungen, die man aus

diesen Versuchen zog. Eine beträchtliche Anzahl Physiker glaubte, daß Wasser würde von der Luft aufgelößt erhalten, und wäre bloß durch das Verbrennen aus derselben präcipitirt worden. Andere sagten, beide Gasarten wären bloß Wasser, das der Wärmestoff ausgedehnt erhielt; da nun der Wärmestoff beim Verbrennen frei würde, so müßte das Wasser sich verdichten, und in den Gefässen zurückbleiben, dieser Versuchen ungeachtet, könne also das Wasser als kein zusammengesetzter Körper angesehen werden.

Diesen Behauptungen, setzte Herr Lavoisier die Versuche mit dem glühenden Flintenlauf entgegen; diese waren überzeugend, daß ein Theil des Wassers, indem es durch selbigen hindurch gehet, verschwinde; daß der Lauf am Gewicht zunehme, und daß man eine Menge brennbare Luft erhalte, deren Gewicht zu dem, um das der Lauf schwerer worden, addirt, beinahe dem Gewicht des verschwundenen Wassers gleich sey. Dieser Versuch beweißt die Zerlegung des Wassers in säurezeugenden Stoff, der sich mit dem Eisen verbindet, und in wasserzeugenden Stoff der den Wärmestoff in sich nimmt, und in Gasgestalt erscheinet. Da ich überzeugt war, daß das Verbrennen des Wasserstoffs ein ganz gleichartiges Phänomen, wie das Verbrennen des Phosphors, des Schwefels und der Kohle seyn müsse, und daß die Bildung des Wassers keineswegesF eine überrascherndere Erscheinung sey, als die Erzeugung der Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kohlensäure, so wollte ich mich durch eigene Versuche von dieser Sache, an deren Richtigkeit ich fast gar nicht mehr zweifeln konnte, überzeugen; und damit nun meine Arbeit sowohl den Wissenschaften als den Naturforschern nützlich würde, habe ich meine Versuche im Großen, und öffentlich, mit aller nur möglichen Sorgfalt angestellt, habe alle Vorsichtigkeitsregeln, die nur immer möglich waren;

und die ich für nöthig hielt, um richtige Resultate zu erhalten, beobachtet.

Noch ein anderer Punkt dieser Theorie erweckte meine Neugierde. Hr. Lavoisier hatte gefunden, daß das aus dem Verbrennen der inflammablen und Lebensluft erhaltene Wasser mit Salpetersäure geschwängert sey, indem er durch die Sättigung mit Alkali, Salpeter daraus erhalten hatte; den Versuchen des Herrn Cavendish, und den Grundsätzen der neuen Theorie zufolge, glaubte er, daß diese Säure während der Verbrennung aus der Vereinigung des säurezeugenden Stoffs mit der Basis des azotischen Gas (azote) das als Bestandtheil in der atmosphärischen vorhanden gewesen, entstanden sey. Allein die Lebensluft, die Hr. Lavoisier angewendet, war aus rothoxidirtem Queckſilber, das mit Salpetersäure bereitet war, oder aus dem rothen, Präcipitat entbunden worden. Diesem zufolge hätte man glauben können, daß dem Quecksilber noch nicht alle Theile der Säure wären entzogen worden, und daß also die Lebensluft diese Ueberreste mit sich fortgerissen, und während dem Verbrennen wiederum abgesetzt hätte.

Diesen Zweifel zu heben, beschloß ich, solche Lebensluft anzuwenden, von der ich überzeugt wäre, daß sie auch nicht die geringste Spur Salpetersäure enthalten könne. Ich hätte den Quecksilber-Präcipitat der in der freien Luft bereitet worden, dazu nehmen können, oder den Präcipitat per se, ich zog aber den Braunsteinkalk vor; theils weil er ungleich wohlfeiler, theils weil die Lebensluft, die sich aus ihm entbindet, weit weniger mit azotischen Gas verunreinigt ist. Man findet zwar sehr selten diesen Körper ganz von Kalktheilen frei, die entbundene Lebensluft wird daher stets mit etwas Luftsäure vermischt seyn, ich glaubte aber durch häufiges Waschen, und

durch einen langen Aufenthalt der Lebensluft über Wasser, diesen Bestandtheil gänzlich abzuscheiden, das azotische Gas würde bei ähnlichen Vorrichtungen demungeachtet mit der Lebensluft vereint geblieben seyn.

Die von mir zu dem Versuch angewandte Luft war also ganz aus Braunstein gezogen: ehe ich sie brauchte, paüfte ich sie noch mit Kalkwasser und Lakmustinktur. Der Verfolg dieser Versuche wird lehren, das die Lebensluft, wenn sie gleich das Kalkwasser nicht mehr trübt, auch die Lakmustinktur nicht ändert, demungeachtet noch Kohlensäure aufgelößt erhalten könne. Diese beiden Reagentia waren daher zu meinem Zweck nicht hinreichend, und überzeugten mich nicht genugsam, daß meine Lebensluft weiter kein unverbrennliches Gas enthielte. Die brennbare Luft war aus Eisen und mit fünf Theilen Wasser verdünnter Schwefelsäure entwickelt worden. So viel es nur immer möglich war, wandte ich hierzu Eisenfeile von gehämmerten Eisen an, um eine desto beträchtlichere Menge Luft zu erhalten, und vermied jedesmal die Späne von Stahl, aus Furcht daß sie einige Kohlentheilchen enthalten könnten, welche die Bildung der Kohlensäure begünstigt haben würden, dieses würde die Masse der Rückstände vermehrt, und mich öfters genöthiget haben, den Versuch zu unterbrechen, und die Gefäße in denen das Verbrennen geschah, von selbiger zu reinigen.

Erster Versuch.

Verbrennung des wasserzeugenden Gases, Zusammensetzung des Wassers.

Ich werde hier von dem Apparate, dessen ich mich bei diesem Versuche bedient, so wie von der ge-

brauchten Behutsamkeit, um die etwa zu befürchtente Detomation zu verhüten, so wie von den Mitteln um die Reinigkeit und das Volumen der Luft zu bestimmen, und dieselbe stets dem nemlichen Druck der Atmosphäre ausgesetzt zu erhalten, schweigen. Dieses alles findet man in einer ausführlichen Abhandlung die ich der Akademie der Wissenschaften vorgelesen, und die jetzt eben unter der Preße ist. Nur dieses will ich anführen, daß die zwölf Tage hindurch, die der Versuch dauerte, ich über fünf und zwanzig tausend Cubikzoll von jeder Luftart, in einem Ballon der 935 Cubikzoll hielt, gewogen habe; daß ich täglich zweimal jede Gasart gewogen, und daß ich bei diesem Abwiegen jedesmal, sowohl den Barometer- als Thermometerstand beobachtet habe; endlich daß ich während dem Verlaufe des Versuches, täglich 18 bis 20 mal den Stand des Barometers beobachtet habe, um jeden Augenblick aufs genaueste den Unterschied der Dichtigkeit der Luftart beim Verbrennen, und der, die sie in dem Augenblick als ich sie wog, hätte, bestimmen zu können.

Das Volumen des säurezeugenden Gas, das ich zu meinen Versuchen verbrauchte, betrug, auf einen 28 Zoll hohen Stand des Barometers reduzirt, und bei einer Temperatur von 10 Graden nach Reaumür, 35085,1 Cubikzoll, und das Gewicht derselben 254 Drachmen, 10,5 Gran. Das Volumen des wasserzeugenden Gas betrug, auf den nemlichen Stand des Barometers reduzirt, und bei einer gleichen Temperatur von 10 Graden 74967,4 Cubikzoll, und ihr Gewicht 66 Drachmen, 4,3 Gran. Die vereinigte Masse beider Gasarten wog also 320 Drachmen, 15,8 Gran.

Die von mir angewandten Gasarten waren nicht völlig rein. Das säurezeugende Gas enthielt, wie ich zeigen werde, ungefähr $\frac{1}{38}$ seines Gewichts an

Kohlensäure; überdem war noch etwas azotisches Gas in selbigen zugegen, so wie vielleicht auch in dem wasserzeugenden Gas. Während der Zerlegung setzte sowohl das säurezeugende- als das wasserzeugende Gas, das kohlensaure- und azotische Gas ab, und diese mußte ich aus den Gefässen herauslassen. Die ganze Masse dieser unverbrennlichen Gasarten, die ich zu 9 verschiedenenmalen erhielt, wogen zusammen 39 Drachmen, 23 Gran. Ziehe ich diesen Antheil von der gesammten Masse ab, so bleibt für das durch das Verbrennen wirklich zerlegte Quantum von wasserzeugenden- und säurezeugeuden Gas nur noch das Gewicht von 280 Drachmen, 63,8 Gran, oder

2 Pfund, 3 Unzen, 0 Drachmen, 63,8 Gran übrig.

Das durch das Verbrennen erhaltene Wasser, welches aus den Gefässen herausgenommen, und im Beiseyn der Mitglieder der Akademie der Wissenschaften, so wie mehrerer gelehrten Chemisten und Physiker, die sich nach dem königlichen Collegio begeben hatten, um das Resultat dieser Versuche bestätigen zu helfen, gewogen wurde, wog

2 Pfund, 3 Unzen, 0 Drachmen, 33 Gran.

Das zerlegte Gas wog daher nur 30 Gran mehr als das aus demselben erhaltene Wasser.

Da sich zwischen dem Resultate, welches ich heute liefere, und dem, welches ich wenige Tage nach dem Versuch bekannt machte, ein Unterschied von 103 Gran befindet, so muß ich hievon den Grund angeben; damit ich um so besser verstanden werde, will ich damit anfangen, daß ich zuerst auf das aufmerksam mache, was beim Oeffnen der Gefässe vorgegangen; hierauf will ich die Berichtigungen anführen, die ich nothwendig machen muß, und die den Unterschied von 134 Gran, auf 31 zurückbringen, folglich den Unter-

schied zwischen dem Gewicht der zerlegten Luft, und dem des erhaltenen Wassers um 103 Gran vermindern.

Ehe die Gefässe geöffnet wurden, hatte ich das Gewicht der zu dem Versuch angewandten Gasarten ausgerechnet, von dieser Summe das Gewicht der unverbrennlichen luftförmigen Rückstände abgezogen, und hieraus die Menge des zu erhaltenen Wassers bestimmt. Ich zeigte allen Anwesenden meine Berechnung, las sie laut vor, und überlieferte sie dem Hrn. la Grange, Direktor der Akademie der Wissenschaften. Aus dieser Berechnung, die ich in mein Journal übergetragen, und die von dem größten Theil der Mitglieder der Akademie der Wissenschaften, so wie von vielen der anwesenden Gelehrten unterschrieben worden, theile ich Folgendes mit.

Die Summe des Gewichts des zum Versuch verbrauchten wasserzeugenden- und säurezeugenden Gas betrug :	320 Drm. 40 Gr.
Das Gewicht der luftförmigen unverbrennlichen Rückstande, die aus den Gefässen herausgelassen worden und deren Gewicht man abziehen muß : : : : :	39 Drm. 23 Gr.
Es bleibt also für das wirklich zerlegte Gas dem das Gewicht des erhaltenen Wassers gleich seyn muß, noch das Gewicht von : : :	281 Drm. 17 Gr. übrig.

Um nun das Gewicht des Wassers bestimmen zu können, wog man zuerst den Ballon mit dem Wasser das er enthielt, hierauf goß man das Wasser aus,

trocknete den Ballon völlig, und wog ihn aufs neue.

Es fand sich das der Ballon mit dem Wasser, daß er enthielt, wog : :	5 Pf. 0 Unz. 4 Dr. 63 Gr.
Der Ballon wohlgetrocknet allein : : : : :	2 Pf. 13 Unz. 5 Dr. 36 Gr.
Das Gewicht des Wassers wurde daher auf : :	279 Dr. 27 Gr. geschätzt.
Dem Augenschein nach betrug also das Gewicht der Luft mehr als das Gewicht des Wassers : :	1 Drachmen 62 Gran.

Um das aus dem Ballon herausgenommene Wasser seinem Gewicht nach genau zu bestimmen, so setzte ich den Unterschied zwischen dem Gewicht des Ballons mit Wasser, und dem des getrockneten Ballons auf 24 Gran, denn nachdem das Wasser herausgenommen war, enthielt er 24 Gran Luft mehr, als dazumal, als er noch mit Wasser angefüllt war.

Noch addirte ich zu dem Gewichte des erhaltenen Wassers 54 Gran, um den Verlust derjenigen Menge der Flüßigkeit zu decken, die sich bei der Gelegenheit, als ich den luftleeren Raum machte, um die Rückstände herauszuziehen, verflüchtigt hatte; ich hatte 9mal diesen nemlichen Versuch wiederholt; ich nahm daher ein Pfund Wasser, brachte 9mal über selbem einen luftleeren Raum hervor, und fand das Gewicht desselben um 54 Grad vermindert; das bei dem Verbrennen zurückbleibende Wasser wog also wenigstens 280 Drachmen, 33 Gran.

Endlich gab mir eine sehr genau angestellte Rechnung, indem ich alle bei der Atmosphäre, sowohl von der Veränderung der Schwere, als der Temperatur

herrührende Abweichungen, in Anschlag brachte, für das Gewicht des zerlegten Gas 25 Gran weniger als ich durch meine erste Rechnung durch die Näherung erhalten hatte.

Analysis des Wassers.

Das Wasser, welches bei dem Versuch war erhalten worden, hatte einen säuerlichem Geschmack, es färbte die Lakmustinktur roth, trübte ein wenig das Kalkwasser. Und diese letztere Erscheinung zeigte, daß es eine geringe Menge Kohlensäure aufgelößt enthielt. Mit einer Silber- und Schwererde-Auflösung untersucht, zeigte sich auch nicht die geringste Spur eines Niederschlags, und dieses beweißt hinlänglich, daß es weder Schwefel- noch Meersalzsäure enthielt.

Da die Versuche hiemit an diesem Tage beendigt wurden, so wurde das Wasser, um es aufzubewahren, in eine Flasche geschüttet, und unter dem Siegel des Hrn. von Foucroy aufbewahret.

Am folgenden 14ten Julius versammelten sich die Herren **Lavoisier**, le **Roy**, **Monge**, **Berthollet**, **Bayen** und **Pelletier**, aufs neue in dem königlichen Collegio, um die Analyse fortzusetzen, und die Menge der Salpetersäure, die es enthielt, zu bestimmen. Das Wasser war durchsichtig geblieben, es war kein Niederschlag erfolgt, seine specifische Schwere verhielt sich zu der des destillirten Wassers wie 10010,25 : 10000.

36 Gran vom kohlensauren vegetabilischen Alkali lößten sich in 11 Unzen 3 Drachmen 54 Gran von diesem Wasser mit Aufbrausen auf, und reichten hin, die in selbigem befindliche Säure zu sättigen. Da hierauf die Auflösung verdünstet wurde, so erhielt man 26,5 Gran, von schön angeschloßenen Salpeterkristallen, die auf glühenden Kohlen verpuften. Nach

Bergmanns Versuchen mußte also die Menge der in der versuchten Masse enthaltenen Salpetersäure $8\frac{3}{4}$ Gran, ungefähr $\frac{1}{750}$ ihres Gewichts betragen, folglich in der ganzen Masse $27\frac{1}{2}$ Gran derselben enthalten seyn.

Diesem Versuch zufolge ist es also keinem Zweifel unterworfen, daß nicht beim Verbrennen Salpetersäure erzeugt werde. Weder das säurezeugende, noch das wasserzeugende Gas können sie in deu Versuch hineingebracht haben; die Salpetersäure, die mit dem Wasser vermischt ist, ist also erst erzeugt worden, und den Versuchen des Hrn. Cavendish zufolge, sind die Grundstoffe, aus denen sie bestehet, die Basis des säurezeugenden Gas, oder der azotische Stoff, die beide in den Ballon stets zugegen sind.

Untersuchung der luftförmigen unverbrennbaren Rückstände.

Die Rückstände betrugen $\frac{1}{19}$ des Volumens der beiden Gasarten, und $\frac{1}{8}$ ihrer Masse. Sie enthielten kohlensaures Gas, säurezeugendes Gas und azotisches Gas. Ich wog sie alle so wie ich sie aus den Ballon erhielt, nachdem sie aber solange mit Wasser gesperrt gewesen, bis sie die Lakmustinktur nicht mehr rötheten, auch das Kalkwasser nicht mehr trübten, wog ich sie zum zweitenmale, ich fand daß sie 6 Drachmen 30 Gran an Gewicht verloren hatten, dieser Verlust betrug also ungefähr $\frac{1}{6}$ der ganzen Masse des Rückstandes, und dieser Antheil war Kohlensäure. Das übrige war azotisches Gas, mit ungefähr $\frac{1}{12}$ säurezeugenden Gas vermischt.

Diese beträchtliche Menge der Kohlensäure im Rückstande, brachte mich auf den Gedanken, daß vielleicht das säurezeugende Gas sie in den Versuch

hineingebracht hätte. Um mich hievon zu überzeugen, wog ich auf zweimal 1878 Cubikzoll Luft, die das Kalkwasser nicht mehr trübte. Nachdem ich sie hierauf zweimal mit Kalkmilch gewaschen, wog ich gleichfalls 1870 Cubikzoll, nachdem ich die nöthigen Berichtigungen gemacht, so fand ich, daß sie durch das Waschen $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{38}$ ihres Gewichts verloren hatte. Auf die Art enthält das säurezeugende Gas, das bei den Versuchen im Kleinen das Kalkwasser nicht sehr merklich trübt, noch zwischen $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{38}$ seines Gewichts an Kohlensäure.

Ich verglich das ganze Gewicht der Kohlensäure des Rückstandes, mit dem Gewicht des zur Zerlegung angewandten säurezeugenden Gas, und fand daß sie $\frac{1}{38}$ bis $\frac{1}{37}$ des Gewichts des letztern ausmachte, sie war also von dem säurezeugenden Gas ganz in den Versuch hineingebracht worden.

Um mich auf eine doppelte Art hiervon zu versichern, wiederholte ich den Versuch vor dem Verbrennen des säurezeugenden Gas zweimal. Das erstemal wusch ich beide Gasarten mit Kalkmilch, das zweitemal wusch ich bloß das säurezeugende Gas; in beiden Fällen war im Rückstande auch nicht die geringste Spur von Kohlensäure anzutreffen.

Aus diesem ergiebt sich also, daß das von mir angewandte wasserzeugende Gas, weder Kohlensäure noch reine Kohle enthielt, denn wäre auch nur letztere zugegen gewesen, so hätten die Rückstände dennoch Kohlensäure enthalten müssen.

Ich wiederholte die beim Verbrennen des wasserzeugenden Gas erhaltenen Resultate, um hieraus einige Folgeruugen zu ziehen.

Das Gewicht des erhaltenen Wassers betrug nur 31 Gran weniger als das Gewicht der beiden vereinigten Gasarten: beweißt nicht diese genaue Uebereinstimmung zwischen dem Gewicht der beiden

Massen,

Massen, daß die ganze Materie die vor der Zerlegung die Gasarten ausmachte, ganz zu der Bildung des Wassers, das nach dem Verbrennen übrig blieb, müsse verwendet worden seyn. Das Gas hatte zwar sein Volumen verloren, indem das Wasser nur einen Raum von 54 Cubikzoll füllte, da hingegen die Gasarten einen Raum von 110,000 Cubikzoll eingenommen; dies schwächt aber unsre Behauptung keinesweges. Die Menge der Materie wird ja ohnedem nicht nach dem Volumen, sondern nach dem Gewichte bestimmt. Da nun der Versuch in verschlossenen Gefässen angestellt wird, sich folglich während dem Verbrennen, außer dem wasserzeugenden und säurezeugenden Gas, keine neue Materie einschleichen kann; so wird man eingestehen müssen, daß das Wasser, das Resultat aller Bestandtheile der beiden Gasarten sey. Wollte man sagen, daß diese Bestandtheile selbst Wasser wären, so würde diese Behauptung den bekanntesten Wahrheiten der Chemie wiederstreiten. Man braucht nur zu erwägen, daß das säurezeugende Gas ein Metall oxidirt, da hingegen das wasserzeugende Gas das oxidirte Metall wieder herstellt. Wir wollen zum Beispiel das Kupfer nehmen, dieses wird, sobald sich der säurezeugende Stoff mit ihm verbindet, oxidirt. Wäre nun der säurezeugende Stoff Wasser, so müßte das oxidirte Kupfer ein aus Kupfer und Wasser zusammengesetzter Körper seyn.

Dieses oxidirte Kupfer kann aber augenblicklich vermittelst des wasserzeugenden Gas, das demselben den säurezeugenden Stoff entziehet, metallisirt werden. Wäre nun die Basis des wasserzeugenden Gas gleichfalls Wasser, so würde die Reduktion des Kupfers eine sehr sonderbare Erscheinung abgeben, eine Erscheinung die eben so sonderbar seyn würde, als wenn die Schwefelsäure den vitriolisirten Weinstein zerlegte, um sich mit der Basis desselben zu verbinden.

Es ist daher wohl außer Zweifel, daß weder das wasserzeugende noch das säurezeugende Gas, Wasser sey, und eben so unbezweifelt ist es, daß diese Bestandtheile zusammen das Wasser bilden.

So richtig auch diese Folgerungen sind, so würden sie doch denjenigen Grad der Gewißheit, den man in der Chemie erhalten kann, nicht erreichen, wenn man nicht eben so im Stande wäre, das Wasser zu zerlegen, als man im Stande ist, es zusammen zu setzen.

Zweiter Versuch.

Zerlegung des Wassers.

Um das Wasser zu zerlegen, muß man es mit einem Körper in Verbindung bringen, der zu einem seiner Bestandtheile, z. B. zum säurezeugenden Stoff eine nähere Verwandtschaft hat, als dieser zum wasserzeugende Stoffe. Verbindet sich nun dieser zugesetzte Körper mit dem säurezeugenden Stoffe, so wird der wasserzeugende Stoff frei, und erscheint mit dem Wärmestoff vereinigt in gasförmiger Gestalt.

Die Metalle und brennbare, Körper haben das Bestreben, sich mit dem säurezeugenden Stoffe zu vereinigen, unter allen Körpern besitzt aber das Eisen die Eigenschaft, sich mit dem säurezeugenden Stoffe zu verbinden, und diesen selbst dem wasserzeugenden Stoffe zu entziehen, im vorzüglichsten Grade.

Erhitzt man eine eiserne Platte in der freien Luft, oder in einer Menge säurezeugenden Gas, so verschwindet eine beträchtliche Menge des Gas; das Metall verliert seinen metallischen Glanz und seine Dehnbarkeit, und nimmt soviel an Gewichte zu, als dieses absorbirte Gas wog. Diese Veränderung rührt

von der Verbindung des säurezeugenden Stoffes mit dem Eisen her.

Taucht man eine glühende Eisenplatte ins Wasser, so verliert das Eisen seinen metallischen Glanz, und seine Dehnbarkeit, es nimmt am Gewicht zu; zu gleicher Zeit entbindet sich wasserzeugendes Gas. Das Eisen erleidet bei diesem Versuch die nemlichen Veränderungen wie beim vorigen; es verbindet sich also mit dem säurezeugenden Stoff, und trift diesen Bestandtheil im Wasser an.

Ein starker Flintenlauf wurde mit plattgeschlagenen Eisendrath angefüllt, und sein Gewicht aufs genaueste bestimmt. Wir umstrikten ihn hierauf mit einer doppelten Bekleidung von Eisendrath, um zu hindern, daß sich die äußere Luft nicht mit der Röhre verbinde, und nicht zur Vermehrung ihres Gewichts beitrage. An dem Ende der Röhre wurde eine Vorrichtung angebracht, vermittelst der das Wasser, welches der Zerlegung entgienge, aufgefangen und verdichtet werden konnte, und außerdem noch eine Einrichtung, das sich entbindende wasserzeugende Gas aufzufangen. Nachdem diese Anordnungen gemacht worden, wurde die Röhre zum glühen gebracht, der Apparat völlig luftleer gemacht, und das Wasser Tropfen für Tropfen hineingelassen. Beim Anfange des Versuchs entwickelte sich sogleich wasserzeugendes Gas mit Heftigkeit, und in zwei Stunden waren kaum einige Tropfen in das Gefäß, welches das unzerlegte Wasser aufzunehmen bestimmt war, hineingeflossen. Sobald die Entwickelung des Gas aber nachließ, floß das Wasser reichlicher in das Gefäß; nachdem der Versuch fünf Stunden gedauert, hörte das Gas sich zu entwickeln auf, und alles Wasser, welches nunmehro die Röhre hinabfloß, verwandelte sich bloß in Wasserdämpfe, verdichtete sich hierauf und sammlete sich in dem Gefässe. Nur dann erst, das heißt,

nachdem das Eisen welches den Flintenlauf anfüllte, mit säurezeugenden Stoff gesättigt worden, hielten wir mit dem Versuch ein.

Das Wasser welches in den Flintenlauf hinabgefloßen war, wog : : : : :	15 Unz. 2 Dr. 11 Gr.
Das Wasser das der Zerlegung entgangen, und sich in dem Gefässe gesammelt hatte, betrug : : : :	11 Unz. 6 Dr. 3,5 Gr.
Das verschwundene Wasser wog also : : : : :	3 Unz. 4 Dr. 7,5 Gr.
Das aufgefangene säurezeugende Gas wog : : :	0 Unz. 4 Dr. 24,25 Gr.
Der Flintenlauf dem man seine Bekleidung von Eisendrath abgenommen, hatte an Gewicht zugenommen : :	2 Unz. 7 Dr. 17 Gr.
Die Summe der Gewichte des wasserzeugenden Gas und des Princips, das sich mit dem Eisen verbunden, betrug also : : : : :	3 Unz. 3 Dr. 41,25 Gr.

Dieses Resultat ist von dem Gewicht des zerstörten Wassers nur 38¼ Gran verschieden.

Diesen geringen Unterschied sehe ich bei einem so feinen Versuche gänzlich für Null an, bei dem sich leicht größere Abweichungen einschleichen konnten, wie aus meiner Abhandlung, von der ich schon geredet, umständlicher zu ersehen ist. Das Gewicht des verschwundenen Wassers findet man also wieder, wenn man das Gewicht des wasserzeugenden Gas, und den Zuwachs, den der Flintenlauf an Gewicht

erhalten, zusammen addirt. Dieses Wasser hat also sowohl den Stoff zu dem wasserzeugenden Gas, als auch den Bestandtheile, der sich mit dem Eisen verbunden, hergegeben, es ist folglich in wasserzeugenden und säurezeugenden Stoff zerlegt worden.

Untersuchung des aus der Röhre genommenen Eisendraths.

Die herausgenommenen Stückchen Eisen, waren auf dem Bruch matt, grobkörnicht und von weit dichterm Korn als das dazu angewandte Eisen. Bei einigen sahe man, am Mittelpunkt, noch einen kleinen Streifen von einem weißen Metall, dessen Kern dem eines sehr feinen Stahls glich; sie zerbrachen ausnehmend leicht.

Der Magnet äußerte fast gar keine Wirkung auf sie; einige blieben unter demselben ganz unbeweglich, andere hingegen hingen sich nur sehr leicht an ihn an; kurz kein einziges hatte so viel Eigenschaften noch vom Eisen übrig, daß es selbst ein kleiner Magnet hätte werden können, indem sie alle, auf die umliegenden kleinen Theilchen auch nicht die geringste Wirkung äußerten.

Diese und einige andere Versuche, die ich mit diesen Eisenplatten angestellt, sind hinlänglich uns zu überzeugen, daß der wasserzeugende Stoff keinesweges im Eisen enthalten gewesen sey, sondern bloß von dem Wasser, das seine Stelle genommen, vertrieben worden.

Es bleibt nur noch übrig zu bestimmen, in welchem Verhältniß der wasserzeugende- und säurezeugende Stoff im Wasser anzutreffen sind. Dem Versuche von der Zerlegung zufolge, enthalten 100 Theile Wasser

säurezeugenden Stoff	84,2636	oder	84 $\frac{1}{4}$.
Wasserstoff	15,7364	—	15 $\frac{3}{4}$.

Nach dem großen Versuche von der Verbrennung enthalten 100 Theile Wasser

säurezeugenden Stoff : : : :	84,8 oder	84 $\frac{4}{5}$.
Wasserstoff : : : : : : :	15,2 —	15 $\frac{1}{5}$.

Einem andern Versuche zufolge, den ich über die Verbrennung angestellt, enthielten 100 Theile Wasser vom

säurezeugenden Stoffe : : :	84,9594 oder	85.
Wasserstoff : : : : :	15,0406 —	15.

Die Uebereinstimmung sowohl dieser Versuche untereinander, als mit den Resultaten die Hr. Lavoisier erhalten, würde einen neuen Beweis für die Theorie des Wassers abgeben, wenn noch einer erforderlich wäre.

Ich glaube durch die Mittheilung dieses Aufsatzes den Lesern dieses Werks, einen wesentlichen Dienst erwiesen zu haben; sie können die darinn bemerkten genauen Resultate mit denen die Hr. Lavoisier selbst fand, vergleichen, und es wird ihnen kein Zweifel mehr übrig bleiben, daß das hier erhaltene wasserzeugende Gas aus dem Wasser selbst herkam, auch werden sie eingestehen müssen, daß man ohne unzuerweisende Voraussetzungen zu machen, nicht annehmen darf, das durch den Weg der Zusammensetzung, aus dem wasserzeugenden und dem säurezeugenden Gas, erhaltene Wasser, sey bloß aus ihnen abgeschieden worden. H.

§. 6.

Von der Oxidation der Metalle.

Mit dem Namen Kalzination oder Oxidation belegt man hauptsächlich eine Operation, wobei die Metalle, die einem gewissen Grade von Hitze ausgesetzt sind, sich in oxidirte Metalle (oxides) verwandeln,

indem sie den säurezeugenden Stoff der Luft einnehmen. Diese Verbindung geschieht vermöge der größern Verwandtschaft, die der säurezeugende Stoff bei einem gewissen Grade von Temperatur mit den Metallen hat, als er nicht mit dem Wärmestoffe hat. Folglich wird der Wärmestoff frei und entwickelt sich: allein da die Operation, wenn sie in gemeiner Luft betrieben wird, nach und nach und langsam vor sich geht, so ist die Entwickelnng des Wärmestoffs wenig merkbar. Dies verhält sich nicht so, wenn die Verkalkung in säurezeugendem Gas bewirkt wird; sie geht dann auf eine schnellere Art vor sich, sie wird oft von Wärme und Licht begleitet; dergestalt, daß man nicht zweifeln kann, daß die metallischen Substanzen nicht wahre brennbare Körper seyn sollten.

Die Metalle haben nicht alle einen gleichen Grad der Verwandtschaft mit dem säurezeugenden Stoffe. Gold und Silber, z. B., und selbst Platinum, können ihn nicht dem Wärmestoffe bei irgend einer Hitze rauben (6). Was die andern Metalle anbelangt, so be-

(6) Anmerk. Gold, Silber und Platinum gehen eben so gut mit dem säurezeugenden Stoffe in Verbindung als die übrigen Metalle, eine zu hohe Temperatur ist aber auch schon hinreichend, die Verbindungen wieder zu trennen. Wenn jene Metalle bei einer Temperatur im säurezeugendem Gas erhalten werden, welche hinreichend ist, sie in einen glühenden Zustand zu versetzen, ohne sie wirklich zu schmelzen, so nehmen sie allerdings den säurezeugenden Stoff daraus in sich, und werden oxidirt; eine höhere Temperatur erlaubt es aber nicht mehr, daß jene Verbindung statt finden kann. Der säurezeugende Stoff wird denn wieder entbunden, seine Anziehung zum Wärmestoff wird wieder vergrößert, und er entweicht als säurezeugendes Gas. Hierinn liegt also die Ursache, warum es scheint, daß Gold, Silber un Platinum nicht oxidirt oder verkalkt werden können, denn indem sie sich in dem einen Augenblick oxidiren, werden sie, durch die zunehmende Wärme, in dem andern Augen-

laden sie sich davon mit einer größern oder geringern Quantität, und nehmen überhaupt davon soviel ein, bis der Stoff zwischen der Kraft des Wärmestoffs, die ihn hält, und zwischen der des Metalls, die ihn anzieht, im Gleichgewichte sey. Dieses Gleichgewicht ist ein allgemeines Gesetz der Natur in allen Verbindungen.

Bei den Arbeiten der Docimasie und bei allen denen, die sich auf Künste beziehen, beschleunigt man die Oxidation des Metalls, indem man der äußern Luft einen freien Zutritt verschaft. Bisweilen fügt man noch das Wirken eines Blasebalgs hinzu, dessen Strom auf die Oberfläche des Metalls gerichtet wird. Die Arbeit geht noch schneller von statten, wenn man säurezeugendes Gas darauf bläßt; und das geht sehr leicht an mit Hülfe des Gaßometers, davon ich die Beschreibung gegeben habe. (s. Seite 22.) Dann brennt das Metall mit Flamme, und die Oxidation ist in einigen Augenblicken beendigt: allein dieses Mittel kann man nur bei Versuchen im Kleinen anwenden, weil das säurezeugende Gas theuer ist.

Bei der Untersuchung der Minern, und überhaupt bei allen gewöhnlichen Operationen der Laboratorien, hat man die Gewohnheit, die Metalle auf einer Schüßel oder Schaale aus gebrannter Erde, die man auf einen guten Ofen stellt, zu verkalken oder zu oxidiren: man nennt diese Schüßeln oder Schaalen, Röstscherben. Man rührt von Zeit zu Zeit den Stoff, welchen man oxidiren will, um damit die Oberflächen erneuert werden.

So oft als man mit einer metallischen Substanz operirt, die nicht flüchtig ist, und die sich während

blick wieder reduzirt. Der Begriff von einem edlen Metall, ist also nichts anders, als der Zustand der Temperatur, bei welchem dieses Metall mit dem säurezeugenden Stoffe verbunden seyn kann. H.

der Operation nicht zerstreuet, gewinnt das Metall am Gewichte. Allein Versuche in der freien Luft angestellt, würden niemals auf die Ursache der Vermehrung des Gewichts der Metalle während ihrer Oxidation geleitet haben. Erst von dem Augenblicke an, da man in verschlossenen Gefässen und in bestimmten Quantitäten Luft zu operiren angefangen hat, ist man wirklich auf den Weg der Entdeckung der Ursachen dieser Erscheinung gekommen. Das erste Mittel, das man Hrn. Priestley zu verdanken hat, besteht darinn, daß man das Metall, welches man oxidiren will, auf eine porzellåne Kapsel N legt, T. I. Fig. 11. welche auf einen etwas hohen Gestell I K steht; es mit einer kristallenen Glocke A bedeckt, die in ein mit Wasser angefülltes Becken B C D E getaucht wird, und daß man das Wasser bis nach G H hebt, indem man die Luft der Glocke mit einen Heber aussaugt, den man darunter steckt; hernach låßt man auf das Metall den Brennpunkt eines Brennspiegels fallen. In einigen Minuten geht die Oxidation vor sich, ein Theil säurezeugender Stoff, der in der Luft befindlich ist, verbindet sich mit dem Metall; es findet eine verhåltnißmåßige Verringerung in den Volumen der Luft statt, und was übrig bleibt, ist nichts als azotisches Gas, das indessen noch mit einer kleinen Quantitåt säurezeugendem Gas gemischt ist. Ich habe die mit diesem Apparate angestellten Versuche umståndlich in meinen kleinen physikalischen und chemischen Werken auseinandergesetzt, die 1773. gedruckt worden sind; Siehe S. 283, 284, 285 und 286 derselben. Man kann statt des Wassers Quecksilber nehmen, und der Versuch wird desto bündiger seyn (7).

(7) Anmerk. Einige der wichtigsten Versuche über die Oxidation, welche Hr. L. angestellt hat, habe ich am Ende dieses Paragraphs angeführt. H.

Eine andere Verfahrungsart, davon ich das Resultat in den Aufsätzen der Akademie, Jahrgang 1774. Seite 351 angegeben habe, und wovon die erste Idee Hr. Boyle gehört, besteht darinn, daß man das Metall, das man bearbeiten will, in eine Retorte thut, wovon man das Ende des Halses an einer Lampe ausdehnt, und hermetisch verschließt. Nachher oxidirt man das Metall, indem man die Retorte über ein Kohlenfeuer hält, und sie behutsam erwärmt. Das Gewicht des Gefässes und der darinn befindliche Stoff, wird eben nicht sehr geändert, als bis man das Ende des Schnabels der Retorte abgebrochen hat; aber sogleich als man der äußern Luft einen Einweg verschaft, so thut sie es mit Zischen.

Diese Arbeit würde nicht ohne Gefahr seyn, wenn man die Retorte hermetisch verschlösse, ohne vorher einen Theil der in ihr befindlichen Luft herausgebracht zu haben; die durch die Hitze veranlaßte Ausdehnung könnte das Gefäß sprengen, mit Gefahr für diejenigen, die es hielten, oder die sich in der Nähe befänden. Um diese Gefahr zu verhüten, muß man aus der Retorte, ehe man sie an der Lampe hermetisch verschließt, einen Theil Luft heraustreiben, welchen man unter eine Glocke in der pneumatisch chemischen Geräthschaft aufnimmt, damit man die Quantitäten davon bestimmen kann.

Ich habe diese Oxidation noch nicht so sehr vervielfältigt, als ich es gewünscht hätte, und ich habe nur beim Zinn befriedigende Resultate erhalten: beim Blei wollte es mir nicht recht glücken. Es wäre zu wünschen, daß jemand diese Arbeit unternähme, und die Oxidation in verschiedenen Gasen untersuchte; er würde, glaube ich, für die mit dergleichen Versuchen verbundene Mühe, sehr entschädigt werden.

Da sich alle Arten des oxidirten Quecksilbers ohne Zusatz wieder lebendig machen lassen, und den einge-

schluckten säurezeugenden Stoff in seinen Zustand der Reinheit versetzen, so war kein Metall geschickter als dieses, der Gegenstand sehr bündiger Versuche über die Oxidation der Metalle zu seyn. Um die Oxidation des Quecksilbers in verschlossenen Gefässen zu bewirken, hatte ich sogleich versucht, eine Retorte mit säurezeugenden Gas zu füllen, eine kleine Portion Quecksilber hineinzubringen, und an ihrem Halse eine halb mit säurezeugenden Gas angefüllte Blase zu befestigen. Ich ließ dann das Quecksilber in der Retorte heiß werden; und indem ich sehr lange Zeit die Arbeit fortsetzte, war es mir gelungen, eine kleine Portion davon zu oxidiren, und ein rothoxidirtes Quecksilber zu bilden, das auf der Oberfläche schwam: allein die Quantität Quecksilber, die ich auf diese Weise oxidirte, war so klein, daß der geringste Fehler bei der Bestimmung der Quantitäten des säurezeugenden Gases, vor und nach der Oxidation, die größte Ungewißheit in meine Resultate gebracht haben würde. Ueberdies war ich immer besorgt, und nicht ohne gerechte Gründe, es mögte Luft durch die Poren der Blasen entwischt seyn, und das um so mehr, weil sie während der Operation durch die Hitze des Ofens in welchen man arbeitet, zusammenschrumpft, wofern man sie nicht mit immer feuchtgehaltenen Tüchern bedeckt.

Man arbeitet auf eine mehr sichere Art mit dem Apparate der T. I. Fig. 2. vorgestellt ist. S. die Aufsätze der Akademie, Jahrgang 1775, Seite 580. Er besteht ans einer Retorte A, an deren Schnabel man an der Lampe eines Schmelzarbeiters eine gläserne gekrümmte Röhre B C D E, von 10 bis 12 Linien im Diameter anschweißt, die unter eine Glocke F G geht, welche in einem mit Wasser oder Quecksilber gefüllten Becken umgekehrt steht. Diese Retorte ruht auf den Stangen eines Ofens M M, N N: man kann auch

ein Sandbad dazu nehmen. Mit diesem Apparate ist man im Stande, in etlichen Tagen ein wenig Quecksilber in gewöhnlicher Luft zu oxidiren, und ein wenig rothoxidirtes Quecksilber zu erhalten, das auf der Oberfläche schwimmt: man kann es auch sammeln, wieder lebendig machen und die Quantitäten des erhaltenen Gases mit der Absorbtion vergleichen, welche während der Oxidation statt findet; (s. S. 36 d. 1. B. die Erläuterungen, die ich über diesen Versuch gegeben habe) allein da diese Arbeiten nur im Kleinen verrichtet werden können, so bleibt immer eine Ungewißheit über die Quantitäten übrig.

Da die Verbrennung des Eisens im säurezeugenden Gas eine wahre Oxidation ist, so muß ich ihrer hier Erwähnung thun. Der Apparat, welchen Hr. Ingenhouß zu dieser Operation nimmt, ist vorgestellt T. I. Fig. 17. Ich habe die Beschreibung davon S. 58 des 1. B. gegeben, und ich darf nur dahin verweisen.

Man kann auch Eisen unter Glocken, die mit säurezeugenden Gas gefüllt sind verbrennen und oxidiren auf eben die Art als man Phosphor oder Kohle verbrennt. Zu dieser Operation bedient man sich ebenfalls des T. I. Fig. 3. vorgestellten Apparats, davon ich S. 49. die Beschreibuug gegeben habe. Bei diesem Versuche muß man, wie bei der Verbrennung an ein Ende des Eisendraths oder der Eisenspäne, die man verbrennen will, ein Stückchen Feuerschwamm, und ein Stäubchen Phosphor binden: das heiße Eisen das man unter die Glocke bringt, zündet den Phosphor an; dieser zündet den Feuerschwamm an, und die Entzündung theilt sich dem Eisen mit. Hr. Ingenhouß hat uns gelehrt, daß man auf dieselbe Art alle Metalle, Gold, Silber und Quecksilber ausgenommen, verbrennen oder oxidiren könnte. Es kommt nur darauf an,

daß man sich diese Metalle in sehr feinen Faden oder in dünnen Blättern, die streifenweise abgeschnitten sind, verschaffet; man dreht sie mit Eisendrath zusammen, und dieses letztere Metall theilt den andern die Eigenschaft mit, sich zu entzünden und zu oxidiren.

Wir haben eben gesehen, wie man sehr kleine Quantitäten Quecksilber in verschlossenen Gefässen und in begrenzten Luftmassen oxidiren könnte: so geschieht es auch obschon mit vieler Mühe, daß man dieses Metall selbst an der freien Luft oxidiren kann. Gewöhnlich nimmt man zu diesen Operationen in den Laboratorien einen Kolben der unten sehr flach ist, und einen sehr verlängerten Hals hat, der sich in eine sehr kleine Oeffnung endigt: dieses Gefäß heißt Enfer de Boyle (Boyle's Hölle). Man thut genug Quecksilber hinein um seinen Boden zu bedecken, und setzt ihn auf ein Sandbad, das man in einem Grade von Hitze unterhält, der sich sehr dem des siedenden Quecksilbers nähert. Indem man sehr viele Monate mit fünf oder sechs solchen Kolben fortarbeitet, und indem man von Zeit zu Zeit das Quecksilber erneuert, erhält man endlich einige Unzen von diesem rothoxidirtem Quecksilber.

Dieser Apparat hat den großen Fehler, daß sich die Luft darinn nicht genug erneuert; aber gäbe man auf der andern Seite der äußern Luft einen zu freien Umlauf, so würde sie das Quecksilber aufgelößt fortnehmen, und man würde nach Verlauf von etlichen Tagen keines mehr in dem Gefäße finden. Da unter allen Versuchen, die man über die Oxidation der Metalle anstellen kann, diejenigen über das Quecksilber die bündigsten sind, so wäre es zu wünschen, daß man einen einfachen Apparat erfände, mit welchen man diese Oxidation

und die Resultate, die man daraus erhält, in öffentlichen Vorlesungen zeigen könnte. Mich dünkt man würde diesen Zweck durch ähnliche Mittel erreichen, wie die welche ich für die Verbrennung der Oele oder der Kohle beschrieben habe; allein ich habe noch nicht dergleichen Versuche wieder vornehmen können.

Oxidirtes Quecksilber wird, wie schon erwähnt worden, ohne Zusatz wieder lebendig; man darf es nur in eine gelinde Glühhitze bringen. Der säurezeugende Stoff hat in einem solchen Grade mehr Verwandtschaft mit dem Wärmestoff, als mit dem Quecksilber, und es entsteht säurezeugendes Gas; allein dieses Gas ist immer mit etwas azotischen Gase vermischt, welches beweißt, daß das Quecksilber während seiner Oxidation eine kleine Portion davon einschluckt. Auch enthält es fast immer ein wenig kohlensaures Gas; das muß man aber ohnstreitig dem Schmutze zuschreiben, der sich damit vermischt, zur Kohle wird, und hernach eine Portion des säurezeugenden Gases in kohlensaures Gas verwandelt.

Wenn die Chemiker genöthigt wären, alles säurezeugende Gas, das sie zu ihren Versuchen brauchen, aus oxidirtem Quecksilber zu ziehen, das auf dem Wege der Verkalkung gemacht worden ist, so würde der übermäßige Preis dieser Zubereitung die Versuche, die ein wenig ins Große gehen, durchaus unausführbar machen. Allein man kann auch das Quecksilber durch Salpetersäure oxidiren, und man erhält ein eben so reines rothoxidirtes Quecksilber, als das welches auf jenem Wege gemacht worden ist. Man bekommt es im Handel ganz fertig, und um einen mäßigen Preis: man muß dasjenige vorzugsweise wählen, das in festen Stücken ist, und dem Gefühl nach aus sanften Blättern besteht, die zusammen halten. Das gepülverte ist bisweilen mit rothoxidirtem Blei vermischt: das in festen Stücken, scheint dieser Verfälschung nicht

fähig zu seyn. Ich habe bisweilen selbst dieses rothoxidirte Quecksilber mit Salpetersäure zu bereiten versucht: nach geschehener Auflösung des Metalls verdunstete ich es bis zur Trockne, und glühete das Salz, entweder in Retorten oder in Kapseln, die aus Stücken von Kolben gemacht waren, die ich nach oben angezeigter Methode abgeschnitten hatte; allein niemals habe ich es so schön als das im Handel erhalten können. Es kömmt, glaub' ich, aus Holland.

Um das säurezengende Gas aus dem rothoxidirten Quecksilber zu bekommen, pflege ich eine porzelläne Retorte dazu zu nehmen, an die ich eine lange gläserne Röhre befestige, die unter Glocken in die pneumatisch-chemische Wassergeräthschaft geht. An das Ende der Röhre stelle ich ein Gefäß unter Wasser, worinn sich das Quecksilber, so wie es wieder lebendig wird, ansammelt. Das säurezeugende Gas fängt erst dann an überzugehen, wenn die Retorte glühend wird. Es ist ein allgemeiner Grundsatz, den Hr. Berthollet festgesetzt hat, daß eine dunkle Hitze nicht hinreicht, um säurezeugendes Gas zu bilden; es wird Licht erfordert: welches zu beweisen scheint, daß das Licht einen seiner bildenden Stoffe ausmacht. Bei der Wiederherstellung des rothoxidirten Quecksilbers müssen die ersten Portionen Gas nicht aufgefangen werden, weil sie, zufolge der in den Gefässen befindlichen Luft, mit gemeiner Luft vermischt sind: allein selbst bei dieser Vorsicht erlangt man nicht vollkommen reines säurezeugendes Gas; gemeiniglich enthält es ein Zehntel azotisches Gas, und fast immer eine sehr kleine Portion kohlensaures Gas. Dies letztere kann man mit Hülfe einer ätzenden akalischen Flüßigkeit fortschaffen, durch welche man das erhaltene Gas durchstreichen läßt. In Ansehung des azotischen Gases weis man kein Mittel es davon zu trennen: allein man kann die Quantität desselben erfahren, wenn

man das säurezeugende Gas vierzehn Tage lang mit sulphurisirter Sode oder Pflanzenalkali in Berührung läßt. Das säurezeugende Gas wird verschluckt; es macht mit dem Schwefel Schwefelsäure, und das azotische Gas bleibt allein übrig.

Es giebt viele andere Mittel sich säurezeugendes Gas zu verschaffen: es kann ans schwarzoxidirtem Magnesium oder aus vollkommen salpetersauren Pflanzenalkali durch eine Glühhitze gezogen werden; der Apparat, den man dabei braucht, ist fast derselbe, den ich für das rothoxidirter Quecksilber beschrieben habe. Es wird nur ein stärkerer Grad von Hitze erfordert, der wenigstens dem gleich ist, der das Glas erweichen kann: es können also nur irdene oder porzellåne Retorten dazu genommen werden. Allein das beste von allen, das heißt, das reinste ist das, welches durch die bloße Hitze aus dem oxigenesirt meersalzsauren Pflanzenalkali entwickelt wird. Diese Operation kann in einer Retorte geschehen, und das Gas, das daraus erhalten wird, ist durchaus rein, wenn nur jedesmal die ersten Portionen, die mit der Luft der Gefässe vermischt sind, weggelassen werden.

Zusatz des Uebersetzers,

welcher die frühern Versuche enthält, die Herr Lavoisier über die Oxidation der Metalle, und über die Reduktion derselben angestellt hat; aus seinen Schriften gezogen, und in der neuen Nomenklatur beschrieben.

Ich habe geglaubt, aus meinen frühern Versuchen über die Oxidation, schließen zu dürfen, daß sich ein Antheil der Luft selbst, oder eines, in ihr enthaltenen und in einem Stande der Schnellkraft befindlichen Stoffes, welcher Art solcher auch sey, mit den Metallen während ihrer Oxidation verbände, und man dieser Ursache die Zunahme des Gewichts der oxidirten Metalle zu danken hätte.

Das Brausen, welches bei allen Reduktionen oxidirter Metalle, nemlich, jedesmal da ein metallischer Stoff aus dem Zustande eines oxidirten Metalls, zur Beschaffenheit eines Metalles übergeht, beständig Statt findet, hat diese Lehre mit unterstützen helfen; ich glaube bewiesen zu haben, daß dieses Brausen von der Entbindung einer elastischen Flüßigkeit, einer Art Gas, herrühre, welches man auffangen und messen kann; und aus den vielfältigen Versuchen, welche ich mit demselben angestellt habe, hat erhellet, daß selbiges, wenn es durch den Zusatz des Kohlenstaubes, oder sonst eines andern beliebigen brennbaren Stoffes, von den Metallen geschieden worden war, von dem Stoffe, welchem man die Benennung der fixen Luft, gebundenen Luft, des mephitischen Gas, der mephitischen Säure, welches lauter gleichlautende Ausdrücke sind, ertheilt hat, keinesweges verschieden, und dies Gas genau das nemliche war,

es mochte von dem oxidirten Metall durch den Kohlenstaub; aus den Gewächsen, durch die Gährung; oder von den salzigen und erdigen laugenhaften Stoffen, durch die Auflösung derselben in den Säuren, entbunden seyn.

Wie entscheidend diese Versuche auch zu seyn schienen, so standen sie doch mit denen in einem Wiederspruche, welche **Boyle** in seiner Abhandlung von der Schwere der Flamme und des Feuers bekannt gemacht hat: dieser berühmte Naturkündiger hatte Blei und Zinn in hermetisch versiegelten gläsernen Gefässen zu oxidiren versucht, er war auch wirklich dahin gelangt, sie wenigstens zum Theil zu oxidiren, und die oxidirten Metalle, welche er erhalten hatte, waren um einige Grane schwerer befunden worden, als das angewandte Metall; **Boyle** hatte daraus geschlossen, daß der Stoff der Flamme und des Feuers durch das Glas selbst dränge, sich mit den Metallen verbände, und von dieser Ursache die Verwandlung der Metalle in oxidirte Metalle, und der Zuwachs am Gewichte, welchen sie dabei erhielten, herrührten.

So bestimmte, und von einem solchen Naturkündiger, als **Boyle** war, angestellte Versuche, waren sehr wohl vermögend, mich gegen meine eigne Meinung vorsichtig zu machen, wie sehr solche mir auch erwiesen zu seyn schien; und ich habe mir daher vorgenommen, sie nicht allein so, wie sie **Boyle** angestellt hat, nachzuahmen, sondern auch alle die Umstände hinzuzufügen, welche mir geschickt scheinen würden, sie, wenn es möglich wäre, noch vollkommner zu machen.

Ich schloß zuvörderst bei mir selbst: rührt die die Zunahme der in den verschlossenen Gefässen oxidirten Metalle, am Gewichte, wie **Boyle** meinte, von dem Zusatze des Stoffes der Flamme und des

Feuers her, welcher durch die Zwischenräume des Glases dringt, und sich mit dem Metalle verbindet, so folgt daraus, daß, wenn man eine bekannte Menge eines Metalles in ein gläsernes Gefäß thut, solches hermetisch versiegelt, und genau wiegt, dann zur Oxidation durchs Kohlenfeuer schreitet, wie Boyle gethan hat, und endlich nach der Oxidation das Gefäß wiederum wiegt, ehe man es öffnet, sein Gewicht um die ganze Menge des Feuerwesens, welches während der Oxidation hineingegangen ist, zugenommen haben muß.

Wenn hingegen, sagte ich ferner zu mir selbst, die Zunahme des Gewichtes der oxidirten Metalle nicht von der Verbindung des Feuerstoffes, noch eines andern von außen hineindringenden Stoffes, sondern von der Bindung eines Antheils, der inwendig im Gefäße befindlichen Luft, herrühret, so muß das Gefäß nach der Oxidation nicht schwerer als zuvor wiegen, sondern nur zum Theil luftleer seyn, und die Zunahme des Gefäßes am Gewichte, nur von dem Augenblicke an Statt finden, da der fehlende Antheil Luft wieder hineingegangen seyn wird.

Nach diesen Betrachtungen habe ich mich mit sehr reinem Blei und Zinn versehen, das ich in Stäbe oder Walzen gegossen habe, welche höchstens drei bis vier Linien im Durchmesser hielten, um sie leicht in gläserne Retorten mit einer engen Mündung, hineinthun zu können. Dahin zu gelangen, daß ich sie solchergestalt zu Walzen goß, habe ich mich folgendermaßen genommen: ich habe kleine, sechs bis acht Linien breite Streifen Papier mit einer Scheere geschnitten, sie schneckenförmig aufgerollt, so daß sie Formen oder hohle Walzen gaben, und um diese Formen, um ihnen mehrere Festigkeit zu geben, verschiedenemale feinen Bindfaden

gehen lassen, und sie endlich an dem Ende, welches den Boden der Forme abgeben sollte, durch eine scharf angezogene Bindfadenschlinge zugebunden. In meine, solchergestalt zurechtgemachte Formen habe ich Blei oder Zinn, durch einen Trichter von Karten laufen lassen, das Metall nach dem es hinlänglich kalt geworden, aus seiner papiernen Hülle herausgenommen und die Oberfläche der Walzen, durch Schaben mit einem Messer, sehr genau rein geputzt.

Nach dem diese erste Vorrichtung geschehen war, habe ich eine gewisse Menge neuer Retorten von weißem Glase, paßlicher Geräumigkeit und welche inwendig vollkommen rein waren, genommen, in jede acht Unzen Blei oder Zinn gethan, welche mit der sorgfältigsten Genauigkeit abgewogen waren, ihren Hals vor einer Emaillierlampe zu einer sehr feinen Haarröhre ausgezogen und solchen offen gelassen. Von einer großen Zahl Retorten, verschiedenen Inhalts, welche ich so zurecht gemacht hatte, sind wenigstens drei, entweder vor der Emaillierlampe, oder während der Schmelzung oder Erkaltung des Metalls, zersprungen: ich muß sogar anmerken, daß diese Gattung von Versuchen nicht ohne Gefahr abgeht, und man, wenn die Gefässe einmahl hermetisch versiegelt sind, keine Hand anlegen darf, ohne das Gesicht mit einer festen Larve, z. B. von verzinnten Eisenbleche, und mit sehr dicken Spiegelgläsern in der Gegend der Augen, bedeckt zu haben.

Diese Schwierigkeiten haben sich, bei der umständlichen Verfolgung der Vorrichtung, von der Art bewiesen, daß ich nur zwei Versuche mit dem Zinn, und einen mit dem Blei gut habe vollenden können, aber außer den bestimmten und gewissen Schlußfolgen, welche ich aus den vollständig gelungenen habe ziehen können, sind auch einige andere, theils in Rücksicht auf den Endzweck dieser Abhandlung, theils in Hin-

sicht auf andere Gegenstände, welche ich nicht gerade zu zur Absicht hatte, nicht ganz und gar verloren.

Oxidation des Zinns, in einer gläsernen Retorte, von einem Inhalt von drei und vierzig Cubikzollen.

Ich habe eine von den auf ebengedachte Art zurechtgemachten Retorten genommen, deren Hals nemlich, vor der Lampe, zu einer Haarröhre ausgezogen worden war; diese Retorte enthielt, wie alle übrigen, acht Unzen Zinn, sehr genau gewogen; durch Wiegen derselben, um das Gewicht der Retorten ohne die in ihr enthaltenen acht Unzen Zinn zu erfahren, habe ich folgenden Ausschlag erhalten, nemlich

	Unz.	Dr.	Gr.
Gewicht des Zinns	8	0	0,00
Gewicht der Retorte	5	2	2,50
Zusammen	13	2	2,50

Die Wage deren ich mich bei allen in dieser Abhandlnng angeführten Versuchen bedient habe, ist von Hrn. Chemin, Justirer bei der Münze, mit besonderer Behutsamkeit verfertigt worden: man kann acht bis zehn Pfund auf derselben wiegen, und ich habe Ursach zu glauben, daß es kein Werkzeug dieser Gattung giebt, welches vollkommner ist. Ich habe schon in einer Abhandlung von der Veränderung des Wassers in Erde, welche unter den Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1772 befindlich ist, von dieser nemlichen Waage zu reden Gelegenheit gehabt.

Nachdem ich das Gewicht der Retorte, und des in ihr befindlichen Zinns, solchergestalt bestimmt hatte, habe ich sie über ein Kohlenfeuer gehalten, indem ich

sie mit der Hand um den Hals in einem paßlichen Abstande vom Feuer hielt, und Sorge trug, sie langsam zu erhitzen, um Risse zu verhüten; ich habe auf solche Weise fortgefahren, sie zu erhitzen, bis das Zinn anfieng zu schmelzen, alsdann die am Ende des Halses der Retorte gebliebene haarförmige Oeffnung, ohne die Retorte vom Feuer zu nehmen, zugeschmolzen und das Gefäß eben so langsam kalt werden lassen, als ich es erhitzt hatte.

Diese Vorsicht, einen Antheil der in der Retorte befindlichen Luft herausgehen zu lassen, ehe man sie hermetisch verschließt, ist unentbehrlich, indem man sich sonst gefährlichen Platzungen aussetzen, oder wenigstens genöthigt seyn würde, Retorten von sehr dickem Glase anzuwenden, deren große Schwere alsdann die Waage minder empfindlich machen, und woraus eine neue Quelle von Ungewißheit und Irrung entstehen würde.

Nachdem die Retorte solchergestalt von der in ihr enthaltenen Luft zum Theil ausgeleeret und hermetisch versiegelt worden war, habe ich sie vom neuen auf die Waage gebracht und ihr Gewicht wie folget gefunden:

		Unz.	Dr.	Gr.	Mittler. Schw. Unz.	Dr.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	13	1	67,0	13	1	68,75
	N. 2.	13	1	70,50			

Ich habe drei Tage nachher das nemliche Wägen wieder vorgenommen, und erhalten

J. d. Schaalen	N. 1.	13	1	68,00	13	1	69,00
	N. 2.	13	1	70,00			
Summe beider mittleren Schweren					26	3	65,75
Und für die Hälfte, welche ich als wirkliche Schwere ansehen werde .					13	1	68,67

Wie genau die Waagen auch seyn mögen, deren man sich bedient, so ist diese Weise mit den Schaalen zu wechseln, und das Mittel der Ausschläge zu nehmen, doch die einzige, welcher zu einer strengen Genauigkeit führen kann.

	Unz.	Qu.	Gr.
Das Gewicht betrug, ehe Luft herausgetrieben und die Retorte hermetisch versiegelt ward	13	2	2,50
Hernach betrug es	13	1	68,87
Folglich betrug das Gewicht der durch die Hitze ausgetriebenen Luft .	0	0	5,63

Dies Gewicht wiegt beinahe zwölf Cubikzollen gleich, die Geräumigkeit der Retorte betrug ohngefähr drei und vierzig Cubikzolle; hieraus folgt, daß ich, ehe ich die Retorte hermetisch versiegelte, beinahe $\frac{2}{7}$ der ganzen Menge Luft, welche sie faste, durch die Hitze ausgetrieben habe.

Nach Vollendung dieser verschiedenen Vorrichtungen, bin ich zur Oxidation geschritten, und will in dieser Rücksicht, was in meinem Tagebuch der Versuche unter dem 14. Febr. des Jahres 1774 befindlich ist, abschreiben.

Die Retorte ist um 10 Uhr 45 Minuten Vormittags übers Feuer gehalten worden, das Zinn aber erst um 10 Uhr 52 Minuten, d. i. nach Verlauf von 7 Minuten, vollkommen zum Fließen gekommen. Bald darauf hat seine Oberfläche den Glanz verloren, welchen sie im ersten Augenblicke hatte, und ist mit einem Häutchen bedeckt worden, welches nach und nach einen stärkern Zusammenhang erhalten hat, und gleichsam runzelicht geworden ist; zu gleicher Zeit ist auch eine Arten von schwarzen Flocken entstanden. Eine kurze Zeit nachher bin ich gewahr geworden, daß in

dem Gefässe unter dem Zinne ein schwarzer Staub zu Boden fiel, welcher schwerer als das fließende Metall war; diese Art eines oxidirten Zinnes schien nicht auf der Oberfläche des Metalles, wie bei der Oxidation an freier Luft, sondern am Boden, und unter dem Metalle, zu entstehen; nach Verlauf einer halben Stunde hat die Menge des schwarzen Staubes aufgehört zuzunehmen, sogar ist die Oberfläche des Metalls rein geworden, und weder ein Häutchen noch schwarze Flocken mehr zu sehen gewesen; sondern sie war nur nicht voll so glänzend, als das Metall in dem Augenblick der Schmelzung war.

Der schwarze Staub, von welchen ich geredet habe, war, ob er gleich schwerer als das fließende Metall war, in einem solchen Stande der Zertrennung, daß, wenn man die Retorte schüttelte, ein Antheil von demselben aufstieg, welcher inwendig in der Retorte, wie eine Art eines sehr feinen Russes, herumschwebte, und sich an den innern Wänden des Gefässes ansetzte.

Nach einer Stunde und 10 Minuten fieng ich an, weil ich sahe daß bei dem Versuche kein neuer Umstand mehr vorkam, und alles in dem nemlichen Zustande blieb, es kalt werden zu lassen. Ob ich das Feuer gleich während dem Verlaufe der Operation, sehr schwach gehalten hatte, so war der Boden der Retorte dennoch ein wenig verunstaltet, und zu einer birnförmigen Gestalt verlängert, welches anzuzeigen scheinen würde, daß während des Verlanfs der Operation kein Druck von außen erfolgt sey, welcher sie einzudrücken gestrebt hätte; oder daß solchem Drucke zum wenigstens durch das Gewicht der acht Unzen Zinn, welche den Boden der Retorte beschwerten, mehr als die Waage gehalten sey.

Nachdem das Gefäß hinlänglich kalt geworden war, habe ich mir nichts eiliger seyn lassen, als es von

neuem zu wiegen ohne es zu öffnen, und sogar ehe es völlig kalt geworden war, da ich denn folgende Ausschläge erhalten habe.

Sämmtliche Schwere, vor der Wiedereinlassung der Luft:

		Unz.	Qu.	Gr.	Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	13	1	66,90	13	1	68,60
	N. 2.	13	1	70,30			
Die Schwere der nemlichen hermetisch versiegelten Retorte, vor der Oxidation betrug					13	1	68,87
Unterschied der geringern Schwere .					:	:	0,27

Dieser Unterschied ist so klein, daß man ihn für nichts ansehen kann; man wird überdem in der Folge sehen, daß es noch andere Ursachen einer Ungewißheit und Irrung giebt, welche ich zu der Zeit noch nicht kannte, und welche beträchtlichere Unterschiede bewirken können.

Dieser ersten Wahrnehmung zufolge, kann man schon als ausgemacht ansehen, daß sich nichts, außerhalb der Retorte befindliches mit den Metallen, während ihrer Oxidation, verbinde; nahm man also an, wie es die Folge dieses Versuchs zeigen wird, daß eine Zunahme des Metalls am Gewichte Statt fand, so mußte man die Ursache im Innern der Retorte selbst suchen.

Nachdem diese erste Wahrheit ausfindig gemacht war, bin ich zur Oeffnung der Retorte geschritten, indem ich sie mitten am Bauche mit einer glühenden Kohle schnell erhitzte, und die erhitzte Stelle darauf mit ein wenig Wasser befeuchtete; mit Hülfe dieses Handgriffes ist es mir gelungen, einen Riß oder Spalten zu erhalten, den ich darnach mit einer glühenden Kohle weiter geführt, und die Retorte auf solche

Art in zwei beinahe gleiche Theile zertheilt habe. Ich bin sorgfältig genug gewesen, diese Vorrichtung über einem großen Bogen weißen Papiers vorzunehmen, um überzeugt zu seyn, daß nicht das geringste Stäubchen von der Retorte verloren gehen konnte.

Wie die Retorte solchergestalt geöffnet, und die äußere Luft wieder ins Gleichgewicht mit der inwendig im Gefässe befindlichen, gekommen war, habe ich alles zusammen, nemlich die Retorte, das Blei, und den schwarzen Staub, wiederum noch einmal gewogen, und gefunden.

Sämmtliche Schwere, nach der Wiedereinlassung der Luft

		Unz.	Qu.	Gr.	Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	13	2	6,75	13	2	563
	N. 2.	13	2	4,50			

	Unz.	Qu.	Gr.
Diese nemliche Retorte voll Luft, wog vor der Oxidation	13	2	2,50
Folglich Zunahme am Gewichte während der Oxidation . . . . . . : :			3,13

Man hat eben gesehen, daß, solange als die Retorte hermetisch versiegelt geblieben war, keine Zunahme am Gewichte durch die Wirkung der Oxidation, erfolgt ist, sondern selbige nur statt gefunden hat, nachdem die äußere Luft wieder hineingetreten ist; bei dieser Operation ist also mehrere Luft nach, als vor der Oxidation in der Retorte befindlich gewesen, und diesem Ueberschuße hat man offenbar die Zunahme am Gewichte zu verdanken. Wenn die nemliche Zunahme am Gewichte also bei dem Metalle wieder vorgefunden wird, so wird es erwiesen seyn, daß der Ueberschuß der Luft, welche wieder hineingegangen ist, die Stelle derjenigen zu ersetzen gedient hat, welche sich mit dem Metalle während der Oxidation verbunden, und das

Gewicht desselben vermehret hatte. Ich habe folglich die Retorte, das Blei und das erhaltene oxidirte Metall, jedes besonders gewogen, und folgende Ausschläge erhalten:

		Gewicht des Zinns. Unz.	Qu.	Gr.	Mittlere Schwere. Unz.	Qu.	Gr.
In den Schaalen	N. 1.	7	6	37,75	7	6	37,50
	N. 2.	7	6	37,25			
	N. 1.	7	6	37,50	7	6	37,25
	N. 2.	7	6	37,00			
Summe beider Schweren					15	5	2,75
Hälfte oder mittlere Schwere					7	6	37,37
Gewicht des schwarzen Staubes oder oxidirten Zinns auf der Probierwaage					0	1	37,75
Sämmtliches Gewicht des Zinns und oxidirten Zinns . .					8	0	3,12
Das nemliche Zinn wog vor der Oxidation nur					8	0	0
Zunahme					:	:	3,12

Meine Gegenprobe zu machen, habe ich die beiden Stücke meiner Retorte gewogen, und erhalten

	Unz.	Qu.	Gr.
Gewicht der Retorte allein .	5	2	2,50
Gewicht des Zinns	7	6	37,37
Gewicht des schwarzen Staubes oder oxidirten Zinns . .	0	1	37,75
Sämmtliche Schwere nach der Oxidation	13	2	5,62
Schwere vor der Oxidarion .	13	2	2,50
Zunahme	:	:	3,12

Die in der Retorte enthaltene Menge Luft betrug 43 Cubikzolle, d. i. ohngefähr 21 Gran; vor der hermetischen Versigelung des Gefässes waren, wie man oben gesehen hat, $5\frac{2}{3}$ Gran ausgetrieben; die Oxidation war also nur in $15\frac{1}{3}$ Gran Luft vor sich gegangen, und die Verschluckung hatte ohngefähr ein Fünftel betragen. Da der folgende Versuch in einem viel größern Gefäß angestellt worden ist, so wird er eine viel auffallendere Zunahme am Gewichte zeigen, und hinfolglich befriedigendere Ausschläge geben.

Oxidation des Zinns in einer gläsernen Retorte, von einem Inhalt von 250 Cubikzollen.

Ich habe eine Retorte genommen, deren Inhalt ohngefähr 250 Cubikzolle betrug, 8 Unzen Zinn in Stäben hineingethan, und das Ende des Halses, wie zuvor, vor der Lampe zu einer Haarröhre ausgezogen.

Das Gewicht des Zinns und der Retorte zusammen, wog in diesem Zustande, nemlich ehe ich die Haarröhre der Retorte geschlossen hatte:

		Unz.	Qu.	Gr.	Mittlere Schw. Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	20	6	56,00	20	6	51,75
	N. 2.	20	6	47,50			
Welches fürs Gewicht der Retorte allein giebt					12	6	51,75

Ich habe das Zinn darauf über einem Kohlenfeuer gelinde schmelzen lassen, und die Haarröhre, wie zuvor, mit einem Blaserohr zugeschmolzen, worauf ich die Retorte von neuem gewogen, und erhalten habe:

		Unz.	Qu.	Gr.	Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	20	6	16,50	20	6	16,88
	N. 2.	20	6	17,25			

Durch das Weggehen der Luft verursachter Unterschied 34,87

Ich bin darauf, wie bei dem vorhergehenden Versuche, zur Oxidation geschritten, und habe um 6 Uhr 15 Minuten angefangen. Um 6 Uhr 45 Minuten hat das Zinn angefangen zu schmelzen, aber um 7 Uhr 15 Minuten ist die Schmelzung erstlich vollständig geworden, und hat das Zinn recht geflossen: bis dahin war die Hitze wahrscheinlich nicht stark genug gewesen, und das Zinn schien die Dicke eines verquickten Metalls (Amalgama) zu behalten. Seit 7 Uhr 15 Minuten fieng die Oberfläche des Metalles an matt und runzlicht zu seyn, da es in diesem Augenblick aber sehr vollkommen zum Flusse kam, so fieng auch eine sehr beträchtliche Menge eines schwarzen Staubes an, zu entstehen, der anfänglich als Flocken auf der Oberfläche des Zinnes schwamm, aber bald nachher, da er eine größere eigenthümliche Schwere erhielt, zu Boden fiel, und völlig schwarz ward. Gegen 7 Uhr 45 Minuten ist die Oberfläche des Zinnes ganz rein geworden, und nur ein wenig matt geblieben, wie Quecksilber, auf welches man gehaucht hat: von diesen Augenblick an hat die Operation keinen merklichen Fortgang mehr gehabt: ich habe Sorge getragen, den schwarzen Staub oft unbedeckt zu lassen, indem ich die Retorte neigte, damit er, vor der unmittelbaren Berührung der Luft, vollständiger oxidirt werden möchte, auch die Hitze gegen das Ende der Operation viel stärker getrieben; endlich habe ich, wie ich sahe, daß platterdings gar keine Veränderung mehr erfolgte, um 8 Uhr 45 Minuten mit der Operation aufgehört.

Ich habe die Retorte sogleich, nemlich ehe sie ganz kalt geworden war, gewogen und erhalten:

Sämmtliche Schwere nach der Oxidation, aber vor der Wiedereinlassung der Luft

		Unz.	Qu.	Gr.	Mittlere Schw. Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	20	6	16,25	20	6	15,88
	N. 2.	20	6	15,50			
Die nemliche Retorte wog vor der Oxidation					20	6	16,88
Scheinbare Abnahme der Schwere = =							1,00

Diese nemliche Retorte ist bis zum folgenden Tage ungeöffnet geblieben, und da ich neugierig gewesen bin, sie wieder zu wägen und die Operation des vorhergehenden Tages zu berichtigen, so habe ich gefunden

		Unz.	Qu.	Gr.	Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	20	6	19,50	20	6	18,50
	N. 2.	20	6	17,50			
Sie wog vor der Oxidation = . .					20	6	16,88
Scheinbare Zunahme am Gewichte während der Oxidation . . . . = =							1,62

Ich bin zuvörderst sehr erstaunt worden, zu sehen, daß die nemliche Retorte warm weniger, als kalt, wog: ein ganz entgegengesetzter Ausschlag würde mich weniger befremdet haben, und der Sorgfalt, welche ich beobachtet hatte, und der hohe Vollkommenheit des Werkzeuges, so ich zum Wägen anwandte ungeachtet, gerieth ich in Versuchung, ihn einen Mangel desselben an Genauigkeit zuzuschreiben; da ich indessen aufmerksamer über diese Erscheinungen nachdachte, so bin ich die Ursache derselben bald gewahr worden: die Hitze dehnt bekanntlich das Glas, wie fast alle Körper, aus; hieraus folgt, daß die Retorte, da sie heiß

war, einen größern Raum einnehmen mußte, als wie sie kalt war; sie mußte folglich einen beträchtlichern Umfang Luft aus dem Wege treiben, und ihre Schwere daher um soviel geringer seyn, als das ganze Gewicht des Ueberschusses, des aus dem Wege getriebenen Umfangs der Luft betrug: dieser Umstand wird hinreichen, einzusehen, wie bedenklich die Versuche dieser Art sind, und wieviel daran gelegen sey, die kleinsten Umstände dabei in Gewißheit zu setzen.

Nachdem solchergestalt der Ausschlag des ersten Versuchs bestättigt und von neuem erwiesen war, daß die Zunahme des in verschlossenen Gefässen oxidirten Metalls nicht wie Boyle meinte, vom Beitritte eines fremden Stoffes von außen herrührte, so habe ich das Ende der hermetischen Löthung zerbrochen, und das abgebrochene Stück, da es einen Theil des Gewichts der Retorte ausmachte, sorgfältig aufgehoben: die Luft ist sogleich mit einem beträchtlichen Zischen hineingedrungen, welches fünf bis sechs Secunden gewährt hat, worauf ich die Retorte mit dem in ihr befindlichen Zinn und dem abgebrochenen Stücke Glas gewogen und erhalten habe:

Erste Wägung.

		Unz.	Qu.	Gr.	Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	20	6	62,00	20	6	61,50
	N. 2.	20	6	61,00			

Zweite, am folgenden Tage angestellte Wägung.

		Unz.	Qu.	Gr.	Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	20	6	63,00	20	6	62,12
	N. 2.	20	6	61,25			
Summe der mittlern Schweren .					41	5	51,62
Hälfte oder wirkliche Schwere .					20	6	61,81

	Unz.	Qu.	Gr.
Die Schwere der Retorte vor der Oxidation und wie sie noch eine freie Gemeinschaft mit der Luft hatte, betrug	20	6	51,75
Zunahme des Gewichts durch die Wirkung der Oxidation			10,06

Nun kam es nur noch darauf an, was ich beim ersten Versuch gethan hatte, die Operation so anzustellen, daß man bestimmen konnte, ob die wahrgenommene Zunahme des Gewichts dem oxidirten Metalle zugehörte. Zu dem Ende habe ich einen Riß oder Spalte, wie das vorigemal in der Retorte zu machen, und mit einer Kohle rundherum zu leiten versucht, um sie in der Mitte waagrecht in zwei Theile zu trennen; da diese Operation aber nicht so gelang, wie ich es wünschte, so zerfiel meine Retorte, anstatt zu einem, in vier Stücke, welches ich hier zum Ueberfluße, bloß der Genauigkeit der Thatsachen halber anführe, da dieser Umstand in Rücksicht auf den Gegenstand des Versuchs, von geringer Wichtigkeit ist.

Ich habe hierauf allen schwarzen Staub, welcher erzeugt war, und zum wenigstens einen eben so großen Umfang als das Zinn einnahm, so sorgfältig als es nur möglich war, losgemacht, darnach die vier Stücke, welche die Retorte ausmachten, und das abgebrochene kleine Ende wieder gewogen, und folgenden Ausschlag erhalten:

Gewicht der Retorte allein

		Unz.	Qu.	Gr.	Mittlere Schw. Unz.	Qu.	Gr.
J. d. Schaalen	N. 1.	12	6	49,75	12	6	51,62
	N. 2.	12	6	53,50			

welches mit dem Gewicht welches sie vor der Operation hatte, sehr genau eintrift.

Ich habe hernach das Zinn von dem während der Oxidation erzeugten schwarzen Staube beinahe abgesondert (ich sage beinahe, weil aller von mir beobachten Sorgfalt ungeachtet, doch nothwendig viele Antheile, nicht oxidirte Zinnkörner in dem schwarzen Staube oder oxidirten Zinn, geblieben sind), worauf ich das Zinn und den schwarzen Staub besonders gewogen, und folgende Ausschläge erhalten habe:

Nemlich

	Unz.	Qu.	Gr.
Schwarzer Staub	2	7	2,75
Zinn	5	1	2,75
Sämmtliches Gewicht nach der Oxidation	8	0	10,00
Gewicht vor der Oxidation	8	0	—
Zunahme durch den Erfolg der Oxidation	:	:	10,00

Probe

	Unz.	Qu.	Gr.
Gewicht der Bruchstücke der Retorte	12	6	51,62
Gewicht des Zinns	5	1	7,24
Gewicht des schwarzen Staubes	2	7	2,75
Sämmtliches Gewicht nach der Oxidation	20	6	61,62
Sämmtliches vor der Oxidation	20	6	51,75
Zunahme des Gewichts durch den Erfolg der Oxidation	:	:	9,87

Man hat gesehn, das die Retorte, in welcher ich jede Operation angestellt habe, 250 Cubikzoll fassen konnte; jeder Cubikzoll Luft wiegt ziemlich genau 0,48 Gran; folglich mußte diese Retorte 120 Gran

Luft enthalten: aber man hat gesehen, daß ich vor der Verschließung der haarförmigen Oeffnung des Halses der Retorte, 34,87 Gran, durch die Ausdehnung derselben, habe weggehen lassen; also sind in der Retorte wirklich nur 85,13 Grane Luft, während der Zeit der Oxidation befindlich gewesen; hieraus folgt, daß die Verschluckung zwischen ein Achtel und ein Neuntel betragen hat.

Ich habe die nemlichen Versuche, von welchen ich in Ansehung des Zinnes eben Bericht erstattet habe, mit dem Blei zu wiederholen versucht, aber wie ich schon gesagt habe, nur einen einzigen Versuch zu Stande bringen könuen, auch bietet selbiger noch außerordentliche Ausschläge dar, welche mich in einiger Ungewißheit lassen, und dies nöthigt mich, die Bekanntmachung desselben aufzuschieben.

Die Schlußsätze zu wiederholen, welche die beiden Versuche der Oxidation des Zinnes darbieten, von denen ich eben Bericht erstattet habe, so scheint es mir, daß man sich nicht weigern kann, aus demselben zu schließen.

Erstlich, daß man in einer gegebenen Menge Luft nur eine bestimmte Menge Zinn oxidiren kann.

Zweitens, daß diese Menge des oxidirten Metalls in einer großen Retorte größer ausfällt, als in einer kleinen, ohne daß man indessen noch versichern kann, daß die Menge des oxidirten Metalls dem Inhalte des Gefässes, in einem genauen Verhältnisse entspreche.

Drittens, daß die hermetisch versiegelten Retorten keinen Unterschied der Schwere zeigen, wenn sie vor und nach der Oxidation, des in ihnen befindlichen Antheils Zinn, gewogen werden, welches offenbar beweiset, daß die Zunahme, welche das Metall am Gewichte erhält, weder vom Wärmestoff noch

von einem ausserhalb der Retorte befindlichen Stoffe herrühret.

Viertens, daß bei jeder Oxidation des Zinns, die Zunahme des Metalls am Gewichte, dem Gewichte der verschluckten Luft genau genommen gleich ist; welches beweiset, daß der Antheil der Luft, welcher sich mit dem Metalle während seiner Oxidation verbindet, beinahe eine gleiche eigenthümliche Schwere mit der Luft des Dunstkreises hat.

Ich könnte noch hinzufügen, daß ich besondern Betrachtungen zufolge, welche aus den Versuchen selbst geschöpft sind, so ich über die Oxidation der Metalle in verschlossenen Gefässen angestellt habe, und welche ich den Lesern schwerlich würde faßlich machen können, ohne mich zu sehr ins Umständliche einzulassen und weitläuftig zu werden, bewogen werde zu glauben, daß der Antheil der Luft, welcher sich mit den Metallen verbindet, ein wenig schwerer als die Luft des Dunstkreises; und die nach der Oxidation zurückbleibende, hingegen ein wenig leichter sey. Die Luft des Dunstkreises würde unter dieser Voraussetzung, einen mittlern Ausschlag zwischen diesen beiden Luftarten in Ansehung ihrer eigenthümlichen Schwere, geben, aber es sind noch mehr gerade zu treffende Beweise nöthig, als ich in Händen habe, um über diesen Gegenstand einen Ausspruch zu thun, zumalen diese Unterschiede sehr wenig beträchtlich sind.

Die Leser werden leicht gewahr werden, und ich werde es selbst nur zu sehr, daß diese Versuche aller Sorgfalt und Genauigkeit ungeachtet, welche ich dabei anzubringen gesucht habe, noch viel zu verlangen übrig lassen. Dies ist das Schicksal aller derer, welche sich mit physischen und chemischen Forschungen beschäftigen, daß sie einen neuen Schritt, welcher zu thun ist, wahrnehmen, sobald sie den ersten gethan haben; und sie würden den Allgemeinen nie etwas liefern,

wenn sie warten wollten, bis sie das Ende der Laufbahn erreicht hätten, welche sich ihnen nach und nach darbietet, und sich in dem Maße weiter zu erstrecken scheint, in welchen sie vorwärts gehen, sie durchstreichen.

Ich weiß z. B. daß es um diese Arbeit vollständiger zu machen, von Wichtigkeit gewesen seyn würde, eine Reihe metallischer Oxidationen in sehr vielen Gefässen, von verschiedenen Räumen, anzustellen, um mit einiger Genauigkeit das Gesetz bestimmen zu können, welches die Zunahme des Metalls am Gewichte, in Rücksicht auf den Umfang der Luft, in welchen es eingeschlossen ist, befolgt. Es mögte nicht weniger angelegen gewesen seyn, Oxidationen in sehr kleinen Gefässen, ja sogar in dem leeren Raume der Luftpumpe, anzustellen; aber die Versuche dieser Gattung erfordern sehr viele Zeit und Aufmerksamkeit, wenn sie gut angestellet werden sollen, sie sind so mühsam und erfordern so beschwerliche und schwer zu bewerkstelligende Geräthe, daß ich noch nicht den Muth gehabt habe diese Arbeit weiter zu verfolgen.

Nicht so ist es mit einem neuen Wege gegangen, welchem mir diese Versuche eröffnet haben: man hat eben gesehen, daß ein Antheil der Luft sich mit den metallischen Wesen, um oxidirtes Metall zu bilden, zu verbinden im Stande ist, dahingegen ein anderer Antheil, dieser nemlichen Luft, sich standhaft weigert, diese Verbindung einzugehen; dieser Umstand hat mich auf die Muthmaßung gebracht, daß die Luft des Dunstkreises keine einfache Luft, sondern aus sehr verschiedenen selbstständigen Stoffen zusammen gesetzt sey, und die Arbeit, welche ich über die Oxidation und Reduktion des Quecksilbers angestellt habe, hat mich ungemein in dieser Meinung bestärket. Ohne die aus dieser Arbeit erwachsende Schlußsätze vor der Zeit anzuführen, glaube ich hier

anführen zu können, daß die Luft des Dunstkreises nicht ganz in einem zum Athmen dienlichen Zustande befindlich, sondern der dazu taugliche Antheil der sey, welcher sich mit den Metallen während ihrer Oxidation verbindet; und der welcher nach der Oxidation übrig bleibt, eine Art von Stickluft (mofette), und sowohl das Athmen der Thiere, als die Entzündung der Körper, zu unterhalten unfähig sey. Nicht allein die Luft des Dunstkreises scheint mir offenbar aus zweien elastischen Flüßigkeiten, von sehr verschiedener Beschaffenheit, zusammengesetzt zu seyn, sondern ich vermuthe auch, daß der schädliche und stickluftige Theil selbst noch zusammengesetzt sey.

Nach der Ausarbeitung dieser Abhandlung und dem umständlichen Auszuge derselben, welchen ich in der öffentlichen Sitzung der Akademie vorgelesen habe und welche in dem Journale des Hrn. Abbe **Rozier** abgedruckt worden ist, habe ich folgendes Schreiben des Pater **Beccaria**, eines berühmten Naturkündigers, vom 12. Novbr. 1774 erhalten.

„Ich glaube Ihnen einen Versuch anzeigen zu „müssen, durch welchen ich, vor sehr langer Zeit die „Unverkalkbarkeit der Metalle in verschlossenen Gefässen erwiesen habe. Hr. Doct. **Cigna** hat denselben im zweiten Bande der **Turnischen** Miscellania „S. 176 erwähnt.

„Ich schmelze geraspeltes Zinn in einer hermetisch versiegelten, sehr starken gläsernen Flasche, es „entstehet ein sehr dünnes Kalkhäutchen, welches aber „nicht weiter zunimmt. Löthe ich gläserne Gefässe „hermetisch an diese Flasche, so nimmt der Antheil „Kalk, der erzeugt wird, nach Verhältniß ihres „Raumes zu, die volle Summe des Gewichts bleibt „die nemliche (wenn man die Vorsicht beobachtet, „den geringen Ueberzug, welchen die Flamme des

„Weingeistes, deren ich mich zu dieser Operation „bediene, erzeugt, von der Flasche wegzubringen) aber „die hinzugefügten Flaschen, welche vor der Verkal-„kung mit der Flasche, in einer gewissen Stuffe im „Gleichgewicht standen, hörten nach dieser Operation „auf, es zu thun, sie wurden leichter befunden, und „jene Flasche hatte ein Uebergewicht.“

Dieser sehr scharfsinnige Versuch, von welchen mir der Hr. Pater Beccaria die umständliche Nachricht erst nach der Ausarbeitung dieser Abhandlung mitgetheilt hat, ist eine neue Beweisführung der Thatsache, welche ist festgesetzt habe, daß nemlich ein Antheil Luft an das Metall, während seiner Oxidation, gebunden wird, und von dieser Bindung die Zunahme, welche es am Gewicht erhält, herrührt.

Folgerungen aus jenen Resultaten.

Giebt es verschiedene Arten von Luft? Ist es hinlänglich eine Art von Luft zu bilden, daß ein Körper in einem dauerhaften Stande der Ausdehnbarkeit (expansibitile) befindlich sey? Sind endlich die verschiedenen Luftarten, welche die Natur uns darbietet, oder zu deren Erzeugung wir gelangen, besondere selbstständige Stoffe oder Abänderungen der Luft des Dunstkreises? Dies sind die hauptsächlichsten Fragen, welche der Entwurf umfaßt, den ich mir gemacht habe, und dessen Ausführung ich der Akademie nach und nach vorzulegen mir vornehme; da aber die unsern öffentlichen Sitzungen gewidmete Zeit nicht verstattet, eine von diesen Fragen ihrer ganzen Erstreckung nach, abzuhandeln, so werde ich mich heute auf einen einzigen besondern Fall einschränken, und mich begnügen, zu zeigen, daß der Grundstoff, welcher sich mit den Metallen während ihrer Oxidation vereinigt,

ihr Gewicht vermehrt und sie in die Kalkgestalt versetzt, nichts anders, als der heilsamste und reinste Antheil der Luft ist: so, daß wenn die Luft, nachdem sie eine metallische Verbindung eingegangen ist, wieder frei wird, selbige in einem offenbar zum Athmen tauglichern und zur Unterhaltung der Entzündung und Verbrennung der Körper geschicktern Zustande wieder zum Vorschein kömmt, als die Luft des Dunstkreises es ist.

Die mehrsten oxidirten Metalle werden nur durch die unmittelbare Berührung eines kohlichten Stoffes, oder eines sonstigen Stoffes, welcher das sogenannte Brennbare enthält, wieder hergestellt, das ist, wieder zur metallischen Beschaffenheit gebracht. Die Kohle, welche man dazu anwendet, wird bei dieser Operation ganz und gar zerstört, wenn die Gabe derselben im gehörigen Verhältnisse steht; hieraus folgt, daß die Luft welche bei den Wiederherstellungen der Metalle durch die Kohle entbunden wird, kein einfaches Wesen, sondern gewissermaßen der Ausschlag der Verbindung, der vom Metalle und von der Kohle entbundenen federhaften Flüßigkeit ist; daraus, daß man diese Flüßigkeit in dem Zustande der Luftsäure erhält, ist man also noch nicht berechtiget zu schließen, daß sie in solchem Zustande in dem oxidirten Metalle vor dessen Verbindung mit der Kohle, befindlich gewesen sey.

Diese Betrachtungen haben mich einsehen lassen, wie nothwendig zur Aufdeckung des Geheimnisses der Wiederherstellung der oxidirten Metalle es war, alle meine Versuche mit solchen anzustellen, welche sich ohne einen Zusatz wieder herstellen lassen; das oxidirte Eisen both mir diese Eigenschaft dar; von allen den natürlichen oder künstlichen Arten des oxidirten Eisens welche wir in dem Brennpunkte der großen Brenngläser, sowohl des Hrn. Regenten, als des Hrn. Trudaine gebracht haben, ist nemlich kein einziges

gewesen, welches nicht ohne einen Zusatz völlig wieder hergestellt worden wäre.

Ich habe hinfolglich verschiedene Arten von oxidirten Eisen unter großen, ungekehrt in Quecksilber gestellten gläsernen Glocken, mit Hülfe des Brennglases wieder herzustellen versucht, und bin dahin gelangt, durch dieses Mittel eine große Menge elastischer Flüßigkeit aus denselben zu entbinden; da diese elastische Flüßigkeit aber zugleich mit der in dem Raume der Glocke enthaltenen Luft gemengt war, so machte dieser Umstand meine Ausschläge etwas ungewiß; keine von den Proben, welchen ich diese Luft unterwarf, war vollkommen, und es war mir unmöglich gewiß zu bestimmen, ob die Erscheinungen, welche ich erhielt, von der gemeinen Luft, von der aus dem oxidirten Eisen entbundenen, oder von der Verbindung beider zusammen, herrührten. Da diese Versuche meine Absicht nicht erfüllt haben, so lasse ich das Umständliche derselben hinweg; sie werden übrigens in andern Abhandlungen ihre natürliche Stelle finden.

Da diese Schwierigkeiten von der Beschaffenheit des Eisens selbst, der schwerflüßigen Beschaffenheit des oxidirten Eisens, und der Schwierigkeit, es ohne einen Zusatz wieder herzustellen, herrührten, so habe ich sie für unüberwindlich angesehen, und mich darnach zu einer andern Art von oxidirtem Metall wenden zu müssen geglaubt, welches leichter zu behandeln wäre, und wie das oxidirte Eisen die Eigenschaft, sich ohne Zusatz wieder herstellen zu lassen, besäße. Der rothe Niederschlag des Quecksilbers, welcher nichts anders, als ein oxidirtes Quecksilber ist, wie schon einige Schriftsteller behauptet haben, und wovon man durch das Lesen dieser Abhandlung noch besser wird überführt werden, das für sich oxidirte Quecksilber sage ich, hat mir die Absicht, welche ich mir vorgesetzt hatte,

vollständig zu erfüllen geschickt geschienen; Niemand ist es heutiges Tages mehr unbekannt, daß sich dieser Stoff, in einer sehr mäßigen Stuffe der Hitze, ohne Zusatz wieder herstellen läßt. Ob ich gleich die Versuche, welche ich im Begriff bin anzuführen, sehr viele Male wiederholt habe, so habe ich doch nicht von jedem insbesondere das Umständliche hier anführen zu dürfen geglaubt, aus Furcht, diese Abhandlung mögte zu stark anschwellen; ich habe daher die Umstände, welche zu verschiedenen Wiederholungen eines nemlichen Versuches gehören, in einem einzigen Berichte zusammen gefaßt.

Um mich zuvörderst zu versichern, ob das für sich verkalkte Quecksilber ein wirkliches oxidirtes Metall wäre, ob es bei der Wiederherstellung nach der gewöhnlichen Weise, (nemlich, um mich des angenommenen Ausdrucks zu bedienen,) mit einem Zusatze von Brennbaren, die nemlichen Ausschläge, die nemliche Luftart gäbe, habe ich eine Unze dieser Substanz mit acht und vierzig Gran Kohlenstaub gemengt, alles zusammen in eine kleine gläserne Retorte, welche höchstens zwei Cubikzolle faßte, gethan, und solche in einen ihrer Größe angemessenen Streichofen gelegt. Der Hals dieser Retorte war ohngefähr einen Fuß lang, und hielt drei bis vier Linien im Durchmesser; er war an verschiedenen Stellen vor der Emaillirlampe gebogen worden, und sein Ende so gestellt, daß es nur eine hinlänglich große mit Wasser angefüllte, und umgekehrt in eine kleine, ebenfalls mit Wasser gefüllte Küfe gestellte Glocke faßte: das Geräthe welches an jetzt vor den Augen der Akademie steht, wird hinreichen, ihr von der Operation einen Begriff zu geben. Dieses Geräthe ist, so einfach wie es auch ist, doch um soviel genauer, da sich weder eine Lothung noch ein Kütt, noch endlich ein anderer Weg, durch wel-

chen die Luft hineingehen oder fortgehen könnte, an demselben findet.

Sobald das Feuer unter der Retorte geheitzt worden war, und sie die ersten Eindrücke erfahren hatte, ward die in ihr befindliche gemeine Luft ausgedehnt, und einige wenige in die Glocke übergetrieben; da der leere Theil der Retorte aber sehr klein war, so konnte diese Luft keinen merklichen Irrthum veranlassen, und ihre Menge, wenn man sie aufs Höchste ausbringen wollte, kaum gegen einen Cubikzoll hinansteigen. In dem Maße, wie die Retorte anfieng heißer zu werden, ward die Luft auch mit vieler Schnelligkeit entbunden, und durch das Wasser in die Glocke getrieben; die Operation währte nicht über drei viertel Stunden, auch war das Feuer in dieser Zeit nur gelinde. Nachdem alles oxidirte Quecksilber wieder hergestellt war, hörte die Luft auf überzugehen; ich berechnete die Höhe, in welcher das Wasser in der Glocke stehen blieb, und fand, daß die Menge der entbundenen Luft 64 Cubikzolle betragen hatte, ohne den Antheil mitzurechnen, welche beim Durchgange durch das Wasser, nothwendig von demselben hatte eingesogen werden müssen.

Ich habe mit dieser Luft eine große Menge von Proben angestellt, deren umständliche Erzählung ich hier weglasse, und aus denselben hat sich ergeben, 1) daß selbige fähig war, sich mit dem Wasser durch Schütteln zu verbinden, und demselben alle Eigenschaften der Sauerbrunnen, gasartigen oder luftigen Wässer, dergleichen das Selter, das von Pougues, Bußong, das Pyrmonter u. dergl. Wässer sind, zu ertheilen; 2) daß sie Thiere, welche man in dieselbe hineinsenkte, in einigen Sekunden tödtete; 3) daß Kerzen und überhaupt alle verbrennliche Körper in derselben im Augenblicke erloschen; 4) daß sie das Kalkwasser fällte; 5) daß sie sich sowohl mit dem

feuerfesten als flüchtigen Laugensalze, mit einer großen Leichtigkeit verband, ihnen die ätzende Beschaffenheit benahm, und die Eigenschaft anzuschießen ertheilte Alle diese Eigenschaften sind eben die, welche die unter der Benennung der fixen Luft, bekannte Luftart zeigt, wie ich solche bei der Wiederherstellung der Mennige durch den Kohlenstaub erhalten habe; wie solche von deu brausenden Kalkerden und Laugensalzen, durch ihre Verbindung mit den Säuren, von den Gewächsstoffen durch die Gährung u. s. w. entbunden wird. Es war also ausgemacht, daß das für sich oxidirte Quecksilber bei seiner Wiederherstellung durch zugesetzte Kohle, die nemlichen Produkte, als die übrigen oxidirten Metalle gab, und folglich zur allgemeinen Klasse der oxidirten Metalle oder Metallkalke zu rechnen war.

Nun kam es nur noch darauf an, dieses oxidirte Quecksilber für sich allein zu untersuchen, es ohne einen Zusatz wieder herzustellen, zu sehen, ob dann ebenfalls eine elastische Flüßigkeit von ihm entbunden würde; und gesetzt es würde welche entbunden, die Beschaffenheit derselben zu bestimmen. Zur Erreichung dieser Absicht, habe ich eine Unze für sich oxidirtes Quecksilber allein in eine Retorte gethan, welche ebenfalls zwei Würfelzolle faßte, das Geräthe auf die nemliche Weise, wie bei dem vorhergehenden Versuche eingerichtet, und so verfahren, daß alle Umstände genau die nemlichen waren: die Wiederherstellung ist diesmal ein wenig schwerer vor sich gegangen, als bei dem Zusatze der Kohle, sie hat eine stärkere Hitze erfordert, und es ist kein Erfolg eher merklich geworden, als bis die Retorte schwach zu glühen anfieng, da dann die Luft nach und nach entbunden worden, unter die Glocke übergegangen, und bei drittehalb Stunden hindurch unterhaltener nemlicher Stuffe

des Feuers, alles Quecksilber völlig wieder hergestellt worden ist.

Nach geendigter Operation sind eines Theils sowohl in dem Halse der Retorte, als in einem unter den Schnabel derselben unters Wassers gestellten gläsernen Gefässe, 7 Quentchen und 18 Gr. laufendes Quecksilber gefunden worden; andern Theils hat die in die Glocke übergegangene Menge Luft 78 Cubikzolle betragen: hieraus folgt, daß, gesetzt aller Verlust am Gewichte sey der Luft zuzuschreiben, jeder Cubikzoll etwas weniger als zwei Drittel eines Granes wiegen mußte, welches von der Schwere der gemeinen Luft nicht sehr abweicht.

Nachdem ich also die ersten Ausschläge bestimmt hatte, so habe ich mirs angelegen seyn lassen, auch mit den erhaltenen 78 Cubikzollen Luft alle zur Bestimmung ihrer Beschaffenheit geschickte Proben anzustellen, und ich habe mit vieler Bestürzung gefunden:

1) Daß sie nicht im Stande war, sich durch Schütteln mit dem Wasser zu verbinden.

2) Daß sie das Kalkwasser nicht fällte, sondern es nur auf eine beinahe unmerkliche Weise, trübe machte.

3) Daß sie sowohl mit den feuerfesten als mit dem flüchtigen Laugensalze keine Vereinigung eingieng.

4) Daß sie ihre ätzende Beschaffenheit keinesweges verminderte.

5) Daß sie wiederum zur Oxidation der Metalle dienen konnte.

6) Kurz, daß sie keine Eigenschaft der fixen Luft besaß: weit gefehlt, daß sie wie selbige Thiere hätten tödten sollen, schien sie vielmehr zur Unterhaltung ihres Athmens geschickter zu seyn; Kerzen

und brennende Körper verloschen nicht allein in ihr nicht, sondern die Flamme ward auf eine sehr merkwürdige Weise vergrößert; sie verbreitete vielmehr Licht und Helle, als in der gemeinen Luft; die Kohle brannte in ihr mit beinahe eben solchen Scheine als der Phosphor, und alle verbrennliche Körper überhaupt wurden mit einer erstaunlichen Schnelligkeit in derselben verzehrt. Alle diese Umstände haben mich völlig überführt, daß diese Luft, anstatt fixe Luft zu seyn, eine viel tauglichere zum Athmen, und viel verbrennlichere Beschaffenheit hatte; und hinfolglich reiner als die Luft selbst war, in welcher wir leben.

Es scheint hiedurch erwiesen zu werden, daß der Grundstoff, welcher sich mit den Metallen während ihrer Verkalkung oder Oxidation verbindet, und ihr Gewicht vermehrt, nichts anders, als der reinste Antheil der Luft selbst ist, welche uns umgiebt, welchen wir athmen, und welcher bei dieser Operation aus dem Stande der Ausdehnbarkeit, zum Stande der Festigkeit übergeht. Erhält man sie also bei allen metallischen Wiederherstellungen, zu welchen Kohlen angewandt worden, in dem Stande der fixen Luft, so rührt dieser Erfolg von der Verbindung der letztern mit dem reinen Antheile der Luft her; und es ist sehr wahrscheinlich, daß alle Metallkalke wie die Quecksilberkalke, nur offenbar zum Athmen taugliche Luft geben würden, wenn man sie alle ohne Zusatz wieder herstellen könnte, so wie man das für sich verkalkte Quecksilber wieder herstellt.

Alles, was eben von der Luft der Metallkalke gesagt ist, läßt sich natürlich auch auf die Luft anwenden, welche man vom Salpeter durch die Verpuffung erhält; man weiß aus einer großen Menge schon durch den Druck bekannter Versuche, und

von welchen ich die mehrsten wiederholt habe, daß der größte Theil dieser Luft im Zustande der fixen Luft befindlich; Thieren welche sie athmen tödtlich ist; die Eigenschaft, sich mit dem Kalke und den Laugensalzen leicht zu vereinigen, sie milde zu machen, und zum Anschießen zu bringen, besitzt; da aber zugleich die Verpuffung des Salpeters nicht anders Statt findet, als wenn Kohlen oder ein sonstiger Körper, welcher entzündlich ist, zugesetzt wird, so darf man nicht leicht in Zweifel ziehen, daß nicht auch bei diesem Umstand eine Umwandlung der respirablen Luft, in fixe Luft, vor sich gehe, woraus denn folgen würde, daß die im Salpeter in einer Verbindung stehende Luft, welche die schrecklichen Platzungen des Schießpulvers bewirkt, der zum Athmen taugliche Antheil der Luft des Dunstkreises sey, welcher hier seiner Ausdehnbarkeit beraubt, und einer der Bestandtheile der Salpetersäure ist.

Weil die Kohle bei der Wiederlebendigmachung des Quecksilberkalks ganz und gar verschwindet, und man bei dieser Operation nur Quecksilber und Luftsäure erhält, so wird man gezwungen, daraus zu schließen, daß der Grundstoff, welchen man bisher die Benennung der fixen Luft ertheilt hat, der Erfolg der Verbindung des vorzüglich zum Athmen tauglichen Antheils der Luft mit der Kohle sey; und dies habe ich mir in der Folge von Abhandlungen, welche ich hierüber liefern werde, auf eine befriedigendere Weise, zu erörtern vorgenommen.

Man wird gewiß diesen Beitrag aus den frühern Werken des Hrn. Lavoisier gerne sehn, da er dazu dient, die Grundlinien zu bestimmen, wie dieser große Mann in seinen Entdeckungen immer weiter rückte; ich habe daher auch gar kein Bedenken getragen, denselben hier mitzutheilen.

§. 7.

Von dem Verpuffen.

Ich habe im neunten Abschnitt, (1. B. S. 123 u. f.) gezeigt, daß der säurezeugende Stoff, wenn er mit verschiedenen Körpern in Verbinduug tritt, nicht immer allen Wärmestoff fahren ließe, der ihn in den gasförmigen Zustand versetzte; daß er z. B. fast mit allen seinem Wärmestoffe die Verbindung eingeht, wodurch Salpetersäure und die oxigenesirte Meersalzsäure erzeugt wird; so daß der säurezeugende Stoff im Salpeter und vorzüglich im oxigenisirt meersalzsauren Alkali, bis auf einen gewissen Punkt, im Zustande des säurezeugenden Gases verdichtet, und ins kleinste Volumen reduzirt war, das er einnehmen konnte.

In diesen Verbindungen wirkt der Wärmestoff beständig auf den säurezeugenden Stoff, um ihn in den gasförmigen Zustand zu versetzen: der säurezeugende Stoff liegt darinn wenig gebunden; die geringste Kraft reicht hin, um ihn die Freiheit zu geben und er erscheint oft wieder, in einem fast untheilbaren Augenblick, im gasförmigen Zustande. Diesen plötzlichen Uebergang aus dem verdickten Zustande in den luftförmigen, hat man Verpuffen genannt, weil er gewöhnlich von Geräusch und Geprassel begleitet wird. Am gewöhnlichsten geschehen diese Verpuffungen durch die Verbindung der Kohle, entweder mit Salpeter oder mit oxigenisirt meersalzsauren Alkali. Um die Entzündung zu erleichtern, setzt man bisweilen Schwefel hinzu; und eben diese, in gehörigen Verhältnissen und mit schicklicher Behandlung, bereitete Mischung, giebt das Schießpulver.

Der säurezeugende Stoff verändert durch das Verpuffen mit Kohle seine Natur, und wird zur Kohlensäure. Es wird also nicht säurezeugendes Gas, sondern Kohlensäure entwickelt, wenigstens wenn die

Mischung in gehörigen Verhältnissen ist bereitet worden. Bei dem Verpuffen des Salpeters wird auch azotisches Gas entwickelt, weil der azotische Stoff einen von den Bestandtheilen der Salpetersäure ausmacht.

Allein die plötzliche und augenblickliche Ausdehnung dieser Gase reicht nicht zu, um alle die beim Verpuffen sich eräugnende Erscheinungen zu erklären. Wenn diese Ursach allein Einfluß darauf hätte, so würde das Pulver um so stärker werden, je beträchtlicher die Quantität des in einer gegebenen Zeit entwickelten Gases wäre; das stimmt nicht immer mit der Erfahrung überein. Ich habe Gelegenheit gehabt Sorten von Schießpulver zu probiren, die fast die doppelte Wirkung des gewöhnlichen Pulvers hervorbrachten, ob sie gleich durch das Verpuffen ein Sechstel Gas weniger gaben. Es ist zu vermuthen, daß die Quantität Wärmestoff, welche im Augenblicke des Verpuffens entwickelt wird, viel zur Verstärkung ihrer Wirkung beiträgt, und davon lassen sich mehrere Gründe denken.

Erstlich, obgleich der Wärmestoff ziemlich frei durch die Poren aller Körper dringt, so kann er doch nur nach und nach und in einer gegebenen Zeit dahin kommen: und dann also, wenn die Quantität, welche auf einmal entwickelt wird, zu ansehnlich und viel größer ist als die, welche durch die Poren der Körper debitirt werden kann, wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf, so muß er nach Art der gewöhnlichen elastischen Flüßigkeiten wirken, und alles umwerfen, was ihm im Wege ist. Zum Theil muß diese Wirkung statt haben, wenn man Pulver in einer Kanone anzündet: denn obgleich das Metall, woraus sie besteht, für den Wärmestoff durchgänglich ist, so ist die Quantität, die mit einem Male entwickelt wird, doch so groß, daß sie durch die Poren des Metalls keinen hinlänglich schnellen

schnellen Ausweg findet; sie wirkt also nach allen Seiten hin, und eben dadurch wird die Kugel herausgetrieben.

Zweitens bringt der Wärmestoff nothwendigerweise eine zweite Wirkung hervor, welche gleichfalls von der zurückstossenden Kraft abhängt, die seine gleichartigen Theile gegen einander auszuüben scheinen, er dehnt die Gasarten aus, welche sich im Augenblicke der Entzündung des Pulvers entwickeln, und diese Ausdehnung ist um soviel größer, je höher die Temperatur ist.

Drittens ist es möglich, daß bei der Entzündung des Pulvers eine Zerlegung des Wassers statt findet, und daß dasselbe der Kohle säurezeugenden Stoff giebt, um Kohlensäure zu machen. Wenn es sich so verhält, so muß im Augenblicke des Verpuffens des Pulvers, schnell eine große Quantität wasserzeugendes Gas entwickelt werden, das sich losreißt, und die Kraft des Schusses vermehren hilft. Man wird einsehen, wie viel dieser Umstand die Wirkung des Pulvers vermehren muß, wenn man bedenkt, daß das wasserzeugende Gas auf eine Pinte nur $1\frac{2}{3}$ Gran beträgt; daß folglich nur eine sehr kleine Quantität am Gewichte erfordert wird, um einen sehr großen Raum einzunehmen, und daß es eine erstaunende ausdehnende Kraft ausüben muß, wenn es aus dem tropfbaren Zustande in den luftartigen übergeht.

Endlich viertens muß bei der Entzündung des Pulvers eine Portion des nicht zerlegten Wassers in Dünste übergehen, und es ist bekannt, daß das Wasser im gasförmigen Zustande ein siebenzehn bis achtzehnhundert Mal größeres Volumen einnimmt, als wenn es im flüßigen Zustande ist.

Ich habe schon eine ziemlich große Reihe von Versuchen über die Natur der elastischen Flüßigkeiten angestellt, welche beim Verpuffen des Salpeters

mit Kohle und mit Schwefel entwickelt werden; ich habe auch einige mit oxigenisirt meersalzsaurem Pflanzenalkali angestellt. Es ist ein Mittel, das zu ziemlich bestimmten Kenntnissen über die Bestandtheile dieser Salze führt, und ich habe schon (Theil XI. der Sammlung von Aufsätzen, welche auswärtige Gelehrte der Akademie überreicht haben, Seite 625.) einige hauptsächliche Resultate meiner Erfahrungen, und der Folgerungen mitgetheilt, zu welchen sie mich in Ansehung der Zergliederung der Salpetersäure geleitet haben. Jetzt, da ich mir bequemere Apparate angeschafft habe, bereite ich mich vor, die nemlichen Versuche ein wenig mehr im Großen zu wiederholen, und so werde ich mehr Bestimmtheit in den Resultaten erhalten: indessen will ich von dem Verfahren Rechenschaft ablegen, dessen ich mich bis jetzt bedient habe. Ich empfehle auf das dringendste allen denen, die einige von diesen Versuchen wiederholen wollen, die äußerste Behutsamkeit dabei; daß sie in jede Mischung, wozu Salpeter, Kohle und Schwefel kommt, ein Mißtrauen setzen, und noch mehr in diese, wozu oxigenisirt meersalzsaures Pflanzenalkali kommt, das mit diesen beiden Stoffen gebunden und vermischt ist.

Ich habe mich mit Pistolenläufen versehen, die ohngefähr sechs Zoll in der Länge und fünf bis sechs Linien im Diameter hatten. Ich verstopfte ihr Zündloch mit einer Nagelspitze, die ich gewaltsam eingetrieben, und im Loche selbst abgebrochen hatte, worauf ich ein wenig weiße Klempnerlöthe goß, damit der Luft durch diese Oeffnung kein Weg übrig blieb. Man ladet diese Läufe mit einem mittelmäßig angefeuchteten Teige, der aus genau bekannten Quantitäten Salpeter und überaus feinem Kohlenpulver, oder aus jeder andern verpuffbaren Mischung bereitet ist. Jede Portion Stoff, die man in den Lauf bringt,

muß man mit einem Ladestock, der gerade die Mündung ausfüllt, hinunterstoßen, ohngefähr so wie man die Schwärmer ladet. Der Stoff muß die Pistole nicht ganz bis an ihre Mündung füllen; es ist gut, daß vier oder fünf Linien am Ende leer bleiben: dann fügt man ein ohngefähr zwei Zoll langes Stück Dacht hinzu, das Lunde genannt wird. Die einzige Schwierigkeit bei dergleichen Versuchen, vorzüglich wenn man Schwefel der Mischung beisetzt, ist, den schicklichen Zeitpunkt der Anfeuchtung wahrzunehmen: wenn der Stoff zu feucht ist, so läßt er sich gar nicht anzünden, ist er zu trocken, so ist das Verpuffen zu lebhaft, und kann gefährlich werden.

Wenn man nicht einen sehr genauen Versuch machen will, so zündet man den Dacht an, und wenn er beinahe dem Stoffe die Entzündung mittheilt, so taucht man die Pistole unter eine große Glocke Wasser in der pneumatisch chemischen Zurüstung. Wenn das Verpuffen seinen Anfang genommen hat, so dauert es unter dem Wasser fort, und das Gas entwickelt sich mit mehr oder weniger Schnelligkeit, je nachdem der Stoff mehr oder weniger trocken ist. So lange als das Verpuffen währt, muß man das Ende der Pistole schief halten, damit das Wasser nicht ins Innere dringe. So habe ich bisweilen das Gas gesammelt, das durch das Verpuffen von anderthalb oder zwei Unzen Salpeter erzeugt worden war.

Bei dieser Verfahrungsart ist es nicht möglich, die Quantität des entwickelten kohlensauren Gases zu erfahren, weil ein Theil von dem Wasser, so wie es durchstreicht, verschluckt wird; allein ist die Kohlensäure erst verschluckt, so bleibt das azotische Gas zurück; und braucht man die Vorsicht, es einige Minuten lang in flüßiger ätzender Pottasche umzurühren, so erhält man es rein, und es ist leicht sein Volumen und sein Gewicht zu bestimmen. Es ist selbst möglich

durch diese Methode zu einer ziemlich richtigen Kenntniß der Quantität des kohlensauren Gases zu gelangen, wenn man den Versuch sehr vielmal wiederholt, und die Dosis von der Kohle abändert, bis man das gehörige Verhältniß getroffen hat, das den ganzen Salpeter verpufft. Nach dem Gewichte der angewandten Kohle bestimmt man dann das Gewicht des säurezeugenden Stoffs, der zu ihrer Sättigung nöthig war, und daraus folgert man die Quantität säurezeugenden Stoff, der in einer gegebenen Quantität Salpeter befindlich ist.

Uebrigens giebt es noch ein andres Mittel, das ich benutzt habe, und das zu sichrern Resultaten führt; es besteht darinn, das entwickelte Gas in mit Quecksilber angefüllten Glocken aufzufangen. Das Quecksilberbad, das ich jetzt habe, ist groß genug um Glocken von 12 bis 15 Pinten hineinstellen zu können. Dergleichen Glocken sind, wie man einsieht, nicht sehr gut anzugreiffen, wenn sie mit Quecksilber gefüllt sind; auch muß man besondre Mittel anwenden, wenn man sie füllen will, die ich hier anzeigen werde. Man stellt die Glocke auf das Quecksilberbad; man bringt darunter einen gläsernen Heber, dessen äußeres Ende an eine kleine Luftpumpe angebracht ist: man setzt den Stempel in Bewegung, und hebt das Quecksilber bis oben an die Glocke. Wenn sie auf die Art gefüllt ist, so bringt man das Gas des Verpuffens auf eben die Art hinein, als in eine Glocke die voll Wasser wäre. Allein ich wiederhole es, solche Versuche erfordern die größte Behutsamkeit. Ich habe bisweilen, wenn die Entwickelung des Gases zu schnell war, Glocken voll Quecksilber, die mehr als 150 Pfund wogen, durch die Kraft des Austreibens wegfliegen gesehn: das Quecksilber sprützte weit umher, und die Glocke war in sehr viele Stücke zerschmettert.

Wenn der Versuch gelungen ist, und das Gas unter der Glocke gesammelt worden, so bestimmt man sein Volumen, wie ich es Seite 32 bis 37 angezeigt habe. Nachher bringt man etwas Wasser hinein, dann in Wasser aufgelößte und ihrer Kohlensäure beraubte Pottasche, und man kann damit eine strenge Analyse anstellen, wie ich sie Seite 37 bis 40 angegeben habe.

Ich kann es nicht erwarten, die letzte Hand an die Versuche zu legen, welche ich über das Verpuffen unternommen habe, weil sie unmittelbar mit den Gegenständen zusammen hängen, die ich vorhabe, und weil sie hoffentlich einiges Licht über die zur Verfertigung des Pulvers gehörigen Operationen verbreiten werden.

Achter Abschnitt.

Von nöthigen Instrumenten, um die Körper bei sehr hohen Temperaturen zu bearbeiten.

§. 1.

Vom Schmelzen.

Wenn man die gleichartigen Theile eines Salzes mit Hülfe des Wassers von einander treibt, so wird diese Arbeit, wie wir oben gesehen haben, Lösung genannt. Weder das Lösungsmittel noch der gelößte Körper werden in dieser Operation zerlegt; sobald als die Ursache aufhört, welche die gleichartigen Theile von einander trennte, so vereinigen sie sich auch wieder, und die salzigte Substanz erscheint wieder in eben dem Zustande, worinn sie vor der Lösung war.

Man bewirkt auch wahre Lösungen durch das Feuer, wenn man nemlich zwischen die gleichartigen Theile eines Körpers eine große Quantität Wärmestoff bringt, und anhäuft. Diese Lösung der Körper durch Feuer, nennt man Schmelzen.

Das Schmelzen überhaupt geschieht in Gefässen, die man Schmelztiegel nennt, und eine von den ersten Bedingungen dabei ist, daß sie weniger schmelzbar sind als die Substanz, die sie enthalten sollen. Die Chemiker haben deshalb zu allen Zeiten einen großen Werth darauf gesetzt, sich Schmelztiegel von sehr feuerfesten Stoffen zu verschaffen, das heißt solche,

welche die Eigenschaft hätten, einem sehr großen Grade vom Feuer zu wiederstehen. Diejenigen sind die besten, welche aus sehr reinem Thon oder Porzellänerde gemacht sind. Man muß vermeiden dazu keine mit Kiesel oder Kalkerde vermischte Thonarten zu nehmen, weil sie zu schmelzbar sind. Alle Erden um Paris sind von der Art; auch schmelzen die Schmelztiegel, die in dieser Stadt verfertigt werden, bei einer mittelmäßigen Hitze, und können nur zu einer kleinen Anzahl chemischer Operationen gebraucht werden. Die aus Hessen kommen sind ziemlich gut, diejenigen aber von der Erde aus Limoges, die durchaus unschmelzbar zu seyn scheinen, sind vorzüglicher. Es giebt in Frankreich eine große Anzahl Thonarten, woraus Schmelztiegel gemacht werden können; so ist z. B. diejenige, deren man sich zu Schmelztiegeln in der Spiegelfabrik von Saint-Gobin bedient.

Man giebt den Schmelztiegeln verschiedene Gestalten, je nachdem die Operationen sind, zu welchen man sie brauchen will. Die welche am meisten im Gebrauch sind, sind cylindrisch oder dreieckigt; diejenigen welche beinahe oben zu sind, heißen Tuten.

Obgleich das Schmelzen oft statt haben kann, ohne daß der dem Schmelzen unterworfene Körper seine Natur verändert und zerlegt wird, so ist doch diese Operation auch eines von den Mitteln der Zerlegung und Wiederzusammensetzung, welche die Chemie anwendet. Durch das Schmelzen werden die Metalle aus ihren Minern gezogen, lebendig gemacht, gemahlen und mit einander verbunden; durch dasselbe werden Laugensalz und Sand mit einander verbunden, um Glas zu machen, gefärbte Steine, Schmelzwerke u. s. w. bereitet.

Die ältern Chemiker brauchten weit öfterer die Einwirkung eines heftigen Feuers, als wir heut zu Tage. Seitdem man bei den Versuchen strenger ver-

fährt, zieht man den nassen Weg dem trocknen vor, und man nimmt nur dann zum Schmelzen seine Zuflucht, wenn man alle andre Mittel der Analyse erschöpft hat.

Damit das Feuer auf die Körper einwirke, so bedient man sich der Oefen, und es bleiben mir noch diejenigen zu beschreiben übrig, welche man zu den verschiedenen Operationen der Chemie anwendet.

§. 2.

Von den Oefen.

Die Oefen sind die Werkzeuge, welche man in der Chemie am meisten braucht: von ihrer guten oder schlechten Bauart hängt das Schicksal sehr vieler Operationen ab; so daß es äußerst wichtig ist, ein Laboratorium damit gut zu versehen. Ein Ofen ist eine Art von hohlem Cylinder A B C D, der bisweilen oben ein wenig weiter ist, T. X. Fig. 1. Er muß wenigstens zwei Seitenöffnungen haben, eine obere F, welche die Thüre des Heerds ist, eine untere G welche die Thüre des Aschenheerds ist.

In den Zwischenräumen dieser beiden Thüren ist der Ofen durch einen horizontal gestellten Rost, in zwei Theile getheilt; dieser Rost bildet eine Art von Zwerchfell, welches die Kohlen tragen muß. Die Stelle dieses Rostes hat man durch die Linie H I bezeichnet. Der Raum, der über dem Roste ist, das heißt über der Linie H I, heißt Feuerheerd, denn in der That wird in diesem Theile das Feuer unterhalten; der Raum, der darunter ist, heißt Aschenheerd, aus dem Grunde, weil in diesem Theile die Asche so wie sie entsteht, sich ansammelt.

Der T. X. Fig. 1. vorgestellte Ofen ist unter allen denen, deren man sich in der Chemie bedient, am wenigsten verwickelt, und doch kann man mannichfaltigen

Gebrauch davon machen. Man kann Schmelztiegel hineinstellen, Blei, Zinn, Wißmuth und überhaupt alle Metalle darinn schmelzen, die zu ihrem Schmelzen kein sehr beträchtliches Feuer erfordern. Man kann darinn metallische Oxidationen machen, Becken, Abdampfungsgefässe, eiserne Kapellen darauf stellen, um Sandbäder zu machen u. s. w. Um ihn zu diesen verschiedenen Operationen geschickt zu machen, hat man oben Ausschnitte m m m m gemacht; sonst würde das auf dem Ofen gestellte Becken der Luft allen Ausgang benommen haben, und die Kohle würde verloschen seyn. Wenn dieser Ofen nur einen Grad mittelmäßiger Hitze erzeugt, so kommt das daher, weil die Quantität Kohle, die er verzehren kann, durch die Quantität Luft begrenzt wird, welche durch die Oeffnung des Aschenheerds G eingehen kann. Man würde seine Wirkung sehr vermehren, wenn man diese Oeffnung größer machte; allein der große Strom von Luft, der zu einigen Versuchen passen würde, würde in sehr vielen andern unbequem seyn, und eben dies macht es nöthig, ein Laboratorium mit Oefen von verschiedenen Formen und in verschiedner Absicht eingerichtet, zu versehen. Besonders muß man dergleichen, als ich eben beschrieben habe, viele und von verschiedner Größe haben.

Eine andere Art Ofen, die vielleicht noch nöthiger ist, ist der Reverberirofen T. X. Fig. 2. Er besteht, wie der einfache Ofen aus einem Aschenheerde H I K L in seinem unteren Theile, aus einem Feuerheerd K L M N, aus dem Arbeitsorte M N O P, und aus einem Helm R S, R S; auf dem Helm ist eine Röhre T T V V, welche man noch viele andere, je nachdem die Versuche sind, zusetzen kann.

In dem Theile M N O P, den Arbeitsort, stellt man die Retorte A, welche man durch eine punktirte Linie angegeben hat; sie ruht auf zwei eisernen Stan-

gen, welche queer dnrch den Ofen gehen. Ihr Hals geht durch einen Seitenausschnitt heraus, der zum Theil an dem Arbeitsorte, zum Theil an dem Helme angebracht ist. An diese Retorte paßt ein Rezipient B.

Bei den meisten Reverberiröfen, die man bei den Töpfern in Paris fertig findet, sind sowohl die untern als obern Oeffnungen viel zu klein; sie verstatten einem ziemlich ansehnlichen Volumen von Luft keinen Durchgang; und da die Quantität der verzehrten Kohle, oder welches eins ist, da die Quantität des entwickelten Wärmestoffs, beinahe der Quantität Luft gleich ist, welche durch den Ofen geht, so folgt daraus, daß diese Oefen nicht ganz die Wirkung thun, die man in sehr vielen Versuchen verlangen könnte. Um sogleich unten ein hinlängliches Volumen von Luft zuzulassen, so müssen statt einer Oeffnung G am Aschenheerde, ihrer zwei G G seyn: eine davon sperrt man nach belieben, und dann erhält man nur ein mäßiges Feuer; hingegen öffnet man beide, wenn man die größte Hitze geben will, die der Ofen hervorbringen kann.

Die obere Oeffnung S S des Helms, so wie die der Röhren V V X X, muß auch viel größer als gewöhnlich seyn.

Es ist in Rücksicht der Größe des Ofens wichtig, nicht zu starke Retorten zu nehmen. Es muß immer ein hinlänglicher Raum für den Durchgang der Luft zwischen den Wänden des Ofens und des darauf stehenden Gefässes bleiben. Die Retorte A in der 2 Fig. ist für diesen Ofen ein wenig zu klein, und ich finde es leichter, dies hier zu bemerken als die Figur zu verbessern.

Der Helm hat zur Absicht die Flamme und die Hitze zu nöthigen, von allen Seiten die Retorte zu umgeben, und sie zu reverberiren; daher ist auch der Name Reverberirofen entstanden. Ohne dieses Zu-

rückschlagen der Hitze würde die Retorte nur am Boden erhitzt werden; die darin aufsteigenden Dünste würden sich in dem obern Theile verdichten, sie würden sich unaufhörlich wieder zurückbegeben, ohne in den Rezipienten überzugehen; allein vermittelst des Helms wird die Retorte von allen Seiten erhitzt; die Dünste können sich also nur in dem Halse und in dem Rezipienten verdichten, und werden aus der Retorte getrieben.

Um zu verhindern, daß der Boden der Retorte nicht zu schnell erhitzt oder wieder erkältet werde, und um zu verhüten, das diese Abwechslungen von Hitze und Kälte nicht einen Bruch veranlassen, so stellt man bisweilen auf die Stangen eine kleine gebrannte irdene Kapsel, worein man ein wenig Sand thut, und auf diesen Sand stellt man den Boden der Retorte.

In vielen Operationen überzieht man die Retorten mit verschiedenen Kütten. Einige dieser Kütte haben nur zur Absicht, sie vor den Abwechslungen der Hitze und Kälte zu schützen; bisweilen auch um das Glas zusammen zu halten, oder vielmehr eine doppelte Retorte zu bilden, die die gläserne in solchen Operationen ersetzt, wo der Grad des Feuers stark genug ist, um sie zu erweichen.

Der erste dieser Kütte wird aus **Ofenerde** gemacht, womit man etwas Kälberhaare versetzt: aus diesen Stoffen macht man einen Teig, und breitet ihn über die gläsernen oder irdenen Retorten. Wenn man statt der Ofenerde, die schon gemischt ist, nur Thon oder reinen Lehm hätte, so müßte man Sand dazu thun. Die bourre (Ziegenhaare, Kälberhaare, Rehhaare) sind nützlich, um die Erde besser mit einander zu verbinden; sie brennen bei dem ersten Eindruck des Feuers; allein die Zwischenräume, die sie laßen, machen, daß das in der Erde enthaltene Wasser, wenn es verdunstet wird, nicht die Dichtheit des Kütts zerrüttet, und daß er nicht als Staub abfällt.

Der zweite Kütt besteht aus Thon und aus grob zerstossenen irdenen Scherben. Man macht daraus einen ziemlich festen Teig, den man über die Retorten legt. Dieser Kütt wird durch das Feuer trocken und hart, und bildet selbst eine wahre Nebenretorte, welche die Stoffe aufnimmt, wenn die gläserne Retorte weich wird. Allein dieser Kütt ist von keinem Nutzen bei solchen Versuchen, wo man das Gas sammeln will, weil er immer löchrigt ist, und die luftartigen Flüßigkeiten durchläßt.

In sehr vielen Operationen und überhaupt allemal, wenn man den Körpern, die man in der Arbeit hat, nicht eine sehr heftige Hitze zu geben braucht, kann der Reverberirofen als Schmelzofen dienen. Man läßt dann den Arbeitsort M N O P weg, und setzt an dessen Stelle den Helm R S R S, wie man es T. X. Fig. 3. vorgestellt sieht.

Ein sehr bequemer Schmelzofen ist der Fig. 4. vorgestellte. Er besteht aus einem Feuerheerd A B C D aus einem Aschenheerd ohne Thür, und aus einem Helm A B G H. Bei E geht ein Loch durch, um das Ende eines Blasebalgs aufzunehmen, das man darinn fest küttet. Er muß verhältnißmäßig weniger hoch seyn, als er in der Figur vorgestellt ist. Dieser Ofen giebt kein sehr heftiges Feuer; allein er ist zu allen gewöhnlichen Arbeiten hinreichend. Er läßt sich auch bequem forttragen, und kann in Laboratorio hingestellt werden, wo man ihn haben will. Allein diese besondern Oefen machen in einem Laboratorio eine Schmiede, die mit einem guten Blasebalg versehen ist, und was noch wichtiger ist, einen guten Schmelzofen nicht entbehrlich. Ich will den, dessen ich mich bediene, beschreiben, und die Grundsätze genau angeben, nach welchen ich ihn habe machen lassen.

Die Luft cirkulirt nur in einem Ofen, weil sie beim Durchgehen durch die Kohlen erwärmt wird.

Denn sie dehnt sich aus da sie leichter geworden ist, als die umgebende Luft, und wird durch den Druck der Seitensäulen in die Höhe getrieben, und durch neue Luft ersetzt, die von allen Seiten, vorzüglich von unten her, zuströmmt. Dieser Umlauf der Luft hat statt, wenn man Kohlen in einem gewöhnlichen Kohlenbecken verbrennt: allein es ist leicht einzusehen, daß die Luftmasse, welche durch einen Ofen streicht, der von allen Seiten so offen ist, — wenn übrigens alle Sachen gleich sind — nicht so groß seyn kann, als diejenige, welche durch einen cylinderförmigen Ofen streicht, so wie überhaupt die chemischen Oefen sind, und daß folglich darinn die Verbrennung nicht so schnell geschehen kann.

Wir wollen z. B. einen Ofen A B C D E F. T. X. Fig. 5. annehmen, der oben offen und mit glühenden Kohlen gefüllt ist; die Kraft, wodurch die Luft genöthigt seyn wird, durch die Kohlen zu streichen, wird durch die Verschiedenheit der Schwere zweier Säulen A C bestimmt werden, die eine aus kalter Luft, außerhalb des Ofens, die andere aus warmer Luft, innerhalb des Ofens. Nicht als wenn keine erwärmte Luft über der Oeffnung A B des Ofens wäre, es ist vielmehr gewiß daß ihr Uebermaß von Leichtigkeit auch als Etwas in die Berechnung kommen muß; da aber diese warme Luft beständig durch die äußere Luft abgekühlt und fortgenommen wird, so kann diese Portion nicht viel Wirkung hervorbringen.

Wenn man aber an den nemlichen Ofen eine große Röhre setzt, die im Durchmesser eben so ausgehölt ist, als er G H A B ist, welche verhindert, daß die durch die glühenden Kohlen erwärmte Luft nicht wieder von der umgebenden Luft abgekühlt, zerstreut und fortgerissen werde; so wird die Abweichung der specifischen Schwere, vermöge welcher der Umlauf der Luft statt haben wird, nicht mehr die zweier

Säulen A C, einer äußern und einer innern seyn; es wird die Schwere zweier Sänlen seyn, welche G C gleich sind. Denn bei gleicher Wärme, wenn die Säule G C = 3 A D ist, wird der Umlauf der Luft, zufolge einer dreifachen Kraft, statt haben. Wahr ists, ich nehme hier an, daß die in dem Raume G H C D befindliche Luft eben so erwärmt ist, als es die in dem Raume A B C D befindliche Luft war, was streng genommen nicht wahr ist; denn die Wärme muß von A B nach G H abnehmen: allein da offenbar die Luft des Raumes G H A B viel wärmer ist, als die äußere Luft, so folgt immer daraus, daß der Zusatz des hohen Cylinders G H A B die Schnelligkeit des Luftstroms vermehrt, daß sie mehr durch die Kohlen zieht, und daß folglich mehr Verbrennung statt haben wird.

Werden wir nun aus diesen Sätzen folgern, daß man unbeschränkt die Röhre G H A B verlängern müßte? Das wohl nicht; denn weil die Wärme der Luft von A B nach G H abnimmt, geschähe es auch nur durch die Abkühlung, die an dieser Luft durch das Berühren der Wände der Röhre verursacht wird, so folgt daraus, daß die specifische Schwere stufenweise abnimmt; und daß wenn die Röhre bis auf einen gewissen Punkt verlängert wäre, so würde man an ein Ziel gelangen, wo die specifische Schwere der Luft von innen und von außen der Röhre gleich seyn würde; und es ist klar, daß alsdann die kalte Luft, die nicht mehr zu steigen Lust hätte, eine wegzuschaffende Masse seyn würde, die dem Aufsteigen der untern Luft einen Wiederstand setzen würde. Ja was noch mehr, da diese Luft nothwendig mit Kohlensänre gemischt ist, und da dieses Gas schwerer ist als die atmosphärische Luft, so würde, wenn die Röhre lang genug wäre, damit die Luft, ehe sie bis ans Ende derselben gelangte, sich der äußern Luft nähern könnte, das Gas wieder herab-

steigen wollen; woraus man schließen muß, daß die Länge der Röhren, welche man an die Oefen setzt, durch die Natur der Dinge begrenzt wird.

Die Folgerungen, wozu uns diese Beobachtungen leiten, sind 1) daß der erste Fuß der Röhre, die man auf dem Helm eines Ofens setzt, mehr Wirkung thut, als z. B. der sechste; der sechste mehr als der zehnte: allein kein Versuch hat uns noch gelehrt, bei welchem Ziele wir stehen bleiben müssen; 2) daß dieses Ziel um so entfernter ist, je weniger die Röhre ein guter Wärmableiter ist, weil die Luft sich darinn weniger abkühlt; so daß die gebrannte Erde dem Eisenblech zu Ofenröhren weit vorzuziehen ist, und daß, wenn man sie auch von einer doppelten Hülle machte, wenn man den Zwischenraum mit gestoßenen Kohlen ausfüllte, welche eine von denen Substanzen ausmachen, die am wenigstens die Wärme fortzupflanzen geschickt ist, man das Abkühlen der Luft verzögern, und folglich die Schnelligkeit des Zugs und die Möglichkeit vermehren würde, eine längere Röhre zu brauchen; 3) daß, da der Feuerheerd der wärmste Ort ist, und folglich derjenige, wo die Luft die darüber streicht, am meisten ausgedehnt wird, dieser Theil des Ofens auch der geräumigste seyn muß, und es nöthig ist, ihn ansehnlich weit zu machen. Es ist um so viel unumgänglich nöthiger, diesen Theil des Ofens recht geräumig zu machen, da er nicht bloß zum Durchgange der Luft bestimmt ist, welche die Verbrennung begünstigen, oder um es noch besser zu sagen, bewirken soll; auch muß er die Kohle und den Schmelztiegel aufnehmen; so daß man nur für den Durchgang der Luft den Zwischenraum rechnen kann, welchen die Kohlen zwischen sich lassen.

Nach diesen Grundsätzen habe ich meinen Schmelzofen verfertiget, und ich glaube nicht, daß es einen giebt, der eine heftigere Wirkung hervorbringt. In=

dessen darf ich mir noch nicht schmeicheln, die größte Intensität der Wärme erreicht zu haben, die man in chemischen Oefen hervorbringen kann. Man hat noch nicht durch genaue Versuche die Vermehrung des Volumens bestimmt, das die Luft einnimmt, wenn sie durch einen Schmelzofen zieht; so daß man noch nicht das Verhältniß kennt, welches man zwischen den untern und obern Oeffnungen eines Ofens beobachten muß: noch weniger kennt man die absolute Größe, die diesen Oeffnungen zukommt. Die Vordersätze fehlen also, und man kann nur erst durch die Erfahrung seinen Zweck erreichen.

Dieser Ofen ist vorgestellt Taf. X. Fig. 6. Ich habe ihm nach den eben angegebenen Grundsätzen eine elliptische sphäroidische Form A B C D gegeben, deren beide Enden von einer Fläche durchschnitten werden, welche durch jeden Feuerheerd mit der großen Axe perpendikulär gehen würde. Vermittelst der Erweiterung, die aus dieser Figur entspringt, kann der Ofen eine ansehnliche Menge Kohlen fassen, und in dem Zwischenraume bleibt Raum genug für den Durchgang der Zugluft übrig.

Damit nichts den freien Zutritt der äußern Luft verhindere, habe ich ihn unten gänzlich offen gelassen, nach dem Beispiele des Hrn. Macquer, der schon dieselbe Vorsicht bei seinem Schmelzofen gebraucht hatte, und ihn auf einen Dreifuß gestellt. Der Rost, dessen ich mich bediene, ist weitsparrig und von Eisen, das auf einer Seite breiter ist, als auf der andern. Damit die Stangen dem Durchgange der Luft wenig Hinderniß setzen, so habe ich sie nicht auf ihre flache sondern auf ihre hohe Kante aufgelegt, wie man es Fig. 7. sieht. Endlich habe ich auf dem obern Theil A B eine Röhre von gebrannter Erde darauf gesetzt, die 18 Fuß lang war, und deren innerer Durchmesser fast halb so groß ist als der des Ofens. Obgleich ich

schon mit diesem Ofen ein Feuer erhalte, das jedes Feuer übertrift, das bisher ein Chemiker sich noch hat verschaffen können, so glaube ich doch daß es durch die einfachen Mittel noch verstärkt werden kann, welche ich angegeben habe, und deren Wesentliches darinn besteht, die Röhre F G A B zu einem so wenig guten Wärmableiter als möglich zu machen.

Noch muß ich ein Wort von dem Probierofen (fourneau de coupelle ou fourneau d'essai) sagen. Wenn man z. B. wissen will, ob das Blei, Gold oder Silber enthält, so erhitzt man es bei einem starken Feuer in kleinen Kapseln, die aus verkalkten Knochen gemacht sind, und in der Kunstsprache Kappellen heißen. Das Blei wird oxidirt, es wird verglasungsfähig, es zieht in die Kappelle ein, und vermischt sich mit ihr. Man sieht ein, daß das Blei sich nur mit der Berührung der Luft oxidiren kann; dies kann also weder in einem Schmelztiegel geschehen, wo der freie Zutritt der äußern Luft untersagt ist, auch nicht in der Mitte eines Ofensapparats durch die glühenden Kohlen, weil die Luft des Innern eines Ofens, die durch die Verbrennung verändert wird, und größtentheils in den Zustand von azotischen und kohlensäurem Gas übergeht, nicht mehr zur Verkalkung und Oxidation der Metalle tauglich ist. Es mußte also ein besondrer Apparat ausfindig gemacht werden, worinn das Metall zu gleicher Zeit der Heftigkeit des Feuers ausgesetzt und vor der Berührung derjenigen Luft geschützt würde, welche wegen ihres Durchgangs durch die Kohlen unbrennbar worden ist. Der Ofen, der zur Erreichung dieses doppelten Zwecks bestimmt ist, heißt in den Künsten, Probierofen (fourneau de coupelle). Gemeiniglich hat er eine viereckigte Gestalt, so wie er T. X. Fig. 8. 7 vorgestellt ist. Fig. 10 ist er durchschnitten zu sehen. 9 Wie alle wohlgebaute Oefen muß er einen Aschenheerd

A A B B, einen Feuerheerd B B C C, einen Arbeitsort C C D D und einen Helm D D E E haben.

In den Arbeitsort wird die sogenannte Muffel gestellt. Es ist eine Art von kleinen Ofen G H, Fig. 9 u. 10, der aus gebrannter Erde gemacht, und am Boden verschlossen ist. Man stellt ihn auf Stangen, die queer durch den Ofen gehen, er paßt gerade in die Oeffnung G der Thüre, und man küttet ihn mit in Wasser geweichten Thon an. In eine solche Art Oefen werden die Kappellen gestellt. Man legt durch die Oeffnungen des Helms und des Feuerheerds Kohlen unter und auf die Muffel: die durch die Oeffnungen des Aschenheerds eingegangenen Luft geht durch die obere Oeffnung E E heraus, wenn sie zur Verbrennung gedienet hat. In Ansehung der Muffel dringt die äußere Luft dahin, durch die Thüre G G, und unterhält daselbst die metallische Verkalkung.

Denkt man über diese Bauart nach, so merkt man leicht, wie sehr fehlerhaft sie ist. Sie hat zwei Hauptfehler: wenn die Thüre G G zu ist, so geht die Oxidation aus Mangel an Luft, die sie unterhalten kann, langsam und schwer von statten; ist sie offen, so macht der eingehende Strom von kalter Luft, daß das Metall sich ansetzt, und so wird die Arbeit unterbrochen. Diesen Fehlern würde man leicht abhelfen können, wenn man die Muffel und den Ofen so einrichten ließ, daß ein immer erneuerter Strom von äußerer Luft da wäre, der auf der Oberfläche des Metalls hinstrich. Man würde diese Luft durch eine irdene Röhre, welche selbst durch das Feuer des Ofens glühend unterhalten werden könnte, gehen lassen, damit das Innere der Muffel niemals abgekühlt würde; und so könnte man in einigen Minuten zu Stande bringen, was oft eine beträchtliche Zeit erfordert.

Herr Sage ist durch andre Grundsätze zu ähnlichen Folgerungen geleitet worden. Er stellt die Kappelle

worinn das mit seinem Metall vermischte Blei ist, in einen gewöhnlichen Ofen mitten in die Kohlen; er bedeckt sie mit einer kleinen Muffel von Porzellän, und wenn alles hinreichend heiß ist, so richtet er auf das Metall den Luftstrom eines gewöhnlichen Handblasebalgs: das Abtreiben geschieht auf diese Art mit einer großen Leichtigkeit und, wie es scheint, mit vieler Richtigkeit.

§. 3.

Von den Mitteln die Einwirkung des Feuers ansehnlich zu verstärken, wenn säurezeugendes Gas statt der atmosphärischen Luft genommen wird.

Mit den großen Brenngläsern, welche bis jetzt gemacht worden sind, so wie die von Thirnhausen, und das vom Hrn. de Trudaine, hat man eine etwas größere Intensität von Wärme erhalten, als diejenige ist, welche in den chemischen Oefen und selbst in denen Oefen statt hat, worinn das Porzellän hart gebrannt wird. Allein diese Instrumente sind äußerst theuer, und man kann mit ihnen nicht einmal das rohe Platinum schmelzen; so daß ihr Vortheil in Beziehung auf die Wirkung, die sie hervorbringen, fast gar nicht in Betracht kommt, und daß er von der Schwierigkeit sie anzuschaffen, und Gebrauch davon zu machen, überwogen wird.

Die Hohlspiegel mit gleichem Durchmesser thun etwas mehr Wirkung, als die Brenngläser, dies beweisen die Versuche, welche die Herren Macquer und Baume mit dem Spiegel des Hrn. Abt Bouriots angestellt haben: allein da die Richtung der zurückgeworfenen Strahlen von unten nach oben ist, so muß man die Arbeit in der Luft uud ohne Stütze vornehmen, wodurch die meisten chemischen Versuche unmöglich werden.

Diese Gedanken hatten mich sogleich bestimmt zu versuchen, große Blasen mit säurezeugenden Gas zu füllen, daran eine Röhre zu passen, die sich mit einem Hahne verschließen läßt, und mich derselben zu bedienen, mit diesem Gase das Feuer der angezündeten Kohlen zu beleben. Die Intensität der Wärme war selbst in meinen ersten Versuchen so beschaffen, daß ich eine kleine Quantität roher Platina mit ziemlicher Leichtigkeit schmolz.

Diesem ersten glücklichen Erfolge habe ich die Idee des Gaßometers zu verdanken, wovon ich Seite 22. u. f. die Beschreibung gegeben habe. Ich habe ihn an die Stelle der Blasen gesetzt; und da man dem säurezeugenden Gas einen beliebigen Grad von Druck geben kann, so kann man nicht nur ein anhaltendes Ausfließen desselben zuwegebringen, sondern ihm auch einen großen Grad von Geschwindigkeit geben.

Der einzige Apparat, den man zu dergleichen Versuchen nöthig hat, besteht aus einem kleinen Tische A B C D, T. IX. Fig. 15., welcher bei F ein Loch hat, durch welches man eine kupferne oder silberne Röhre F G gehen läßt, die sich bei G in eine kleine Oeffnung endigt, welche man mit dem Hahne H zu- oder aufmachen kann. Die Röhre geht unter dem Tische bei l m n o fort, und paßt an den Gaßometer mit dessen Innern sie in Verbindung steht. Wenn man arbeiten will, so macht man erst mit dem Schraubenzwinger K I in eine dicke schwarze Kohle eine Grube, die einige Linien tief ist. In diese Grube legt man den Körper, welchen man schmelzen will: dann zündet man die Kohle mit einem gläsernen Blaserohr an der Flamme eines Talg- oder Wachslichts an; hierauf setzt man es dem Strome säurezeugenden Gas aus, das schnell aus dem Schnabel oder Ende G der Röhre F G fließt.

Diese Art zu arbeiten kann nur bei solchen Körpern angewandt werden, die ohne Nachtheil mit den Kohlen in Berührung kommen können, als Metalle, einfache Erden u. s. w. In Ansehung der Körper, deren Bestandtheile mit der Kohle Verwandtschaft haben, und die von dieser Substanz zerlegt werden, als die schwefelsauren und phosphorsauren Verbindungen, und überhaupt alle Mittelsalze, metallischen Gläser u. s. w., bedient man sich der Schmelzlampe eines Schmelzarbeiters, durch welche man einen Strom von säurezeugenden Gas gehen läßt. Dann bedient man sich, statt des gekrümmten Aufsatzes F G des gebogenen S T, den man an die Stelle schraubt, und der den Strom des säurezeugenden Gases durch die Flamme der Lampe richtet. Die Intensität der Wärme, welche dieses zweite Mittel giebt, ist nicht so stark als die, welche man durch das erste erhält, und nur mit vieler Mühe gelingt es das Platinum zu schmelzen.

Die Unterlagen, deren man sich bei dieser zweiten Art zu arbeiten bedient, sind entweder Kappellen aus verkalkten Knochen oder kleine Kapseln aus Porzellän, oder auch metallene Kapseln oder Löffel. In sofern nur diese letztern nicht zu klein seyn, so schmelzen sie nicht, indem die Metalle gute Wärmableiter sind, und der Wärmestoff sich folglich schnell und leicht in die ganze Masse vertheilt, und nur mittelmäßig einen jeden Theil erhitzt.

Man kann in den Bänden der Akademie, Jahrgang 1782, Seite 476, und 1783, Seite 573 die Reihe von Versuchen sehen, welche ich mit diesem Apparate angestellt habe. Daraus folgt 1) daß der Bergkristall, das heißt die reine Kieselerde, unschmelzbar ist; daß sie aber sich erweichen und schmelzen läßt, sobald sie vermischt ist.

2) Daß der Kalk, die Magnesie und die Schwererde weder allein noch vereint schmelzbar sind, daß sie aber, vorzüglich der Kalk, das Schmelzen aller andern Substanzen erleichtern.

3) Daß die Thonerde allein vollkommen schmelzbar ist, und daß aus dem Schmelzen eine sehr harte dunkle glasigte Substanz entsteht, welche in das Glas wie die Edelsteine, einschneidet.

4) Daß alle zusammengesetzte Erden und Steine mit vieler Leichtigkeit schmelzen und ein braunes Glas bilden.

5) Daß alle salzigte Substanzen, selbst das feuerbeständige Alkali, sich in wenig Augenblicken verflüchtigen.

6) Daß das Gold, das Silber u. s. w., und wahrscheinlich das Platinum sich langsam bei diesem Grade des Feuers verflüchtigen, und ohne einen besondern Umstand verrauchen.

7) Daß alle andern metallischen Substanzen, das Quecksilber ausgenommen, sich oxidiren, obschon sie auf einer Kohle liegen; daß sie darauf mit einer mehr oder minder großen und verschiedentlich gefärbten Flamme brennen, und endlich ganz verrauchen.

8) Daß die oxidirten Metalle ebenfalls alle mit Flamme brennen; welches einen unterscheidenden Karakter dieser Substanzen festzusetzen scheint, und welches mich geneigt macht zu glauben, daß die Schwerspatherde, wie Hr. Bergmann vermuthet hat, ein oxidirtes Metall ist, ob man gleich noch nicht das Metall in seinem Zustande der Reinheit daraus hat erhalten können.

9) Daß einige unter den Edelsteinen, wie die Rubine sich erweichen, und schweißen lassen, ohne daß dadurch ihr Gewicht und ihre Farbe verändert werden; daß andre, wie der Hyacinth, dessen Feuerbeständigkeit fast der des Rubins gleich ist, leicht ihre

Farbe verlieren, daß der Topas aus Sachsen, der Topas und Rubin aus Brasilien sich nicht allein bei diesem Grade des Feuers schnell entfärben, sondern daß sie selbst ein Fünftel ihres Gewichts verlieren, und daß, wenn sie diese Aenderung erlitten haben, eine weiße Erde übrig bleibt, welche dem Ansehen nach weißen Quarze oder Biscuit von Porzellän ähnlich ist; endlich daß der Smaragd, der Chrysolit und der Granat, fast augenblicklich zu einem dunkeln und gefärbten Glase geschmolzen werden.

10) Daß der Diamant eine Eigenschaft zeigt, die ihm besonders zukommt, nemlich diese, nach Art der brennbaren Körper zu verbrennen, und gänzlich zu verrauchen.

Es giebt ein andres Mittel, davon ich noch keinen Gebrauch gemacht habe, um die Einwirkung des Feuers durch das säurezeugende Gas noch mehr zu verstärken; es besteht darinn, es zum Anblasen eines Schmiedefeuers zu brauchen. Herr Achard ist zuerst auf diesen Einfall gekommen; allein seine Verfahrungsarten, dadurch er die atmosphärische Luft zu dephlogistisiren glaubte, haben ihn zu nichts Befriedigendem geführt. Der Apparat, den ich mir will machen lassen, wird sehr einfach seyn: er wird aus einem Ofen oder einer Art Schmiede bestehen, die von einer äußerst unschmelzbaren (rèfractaire) Erde gemacht wird; seine Gestalt wird ohngefähr der des Ofens gleichen, der T. X. Fig. 4. vorgestellt ist; er wird weniger hoch und überhaupt im kleinern Umfange gebaut seyn. Er wird zwei Oeffnungen haben, eine bei E, in welche das Ende eines Blasebalgs passen wird, und eine zweite ganz ähnliche, in welche eine Röhre passen wird, die mit dem Gaßometer in Verbindung stehen kann. Ich werde gleich das Feuer so weit treiben, als es durch den Wind des Blasebalgs geschehen kann: und wenn ich diesen Punkt erreicht haben werde, so werde ich

gänzlich den Ofen mit glühenden Kohlen füllen; indem ich nachher plötzlich den Wind des Blasebalgs einhalte, so werde ich durch die Oeffnung eines Hahns das säurezeugende Gas des Gaßometers zu lassen, und zwar mit einem Drucke von vier oder fünf Zoll. Ich kann auf die Art das säurezeugende Gas mehrerer Gaßometer vereinigen, so daß ich bis acht ja bis neun Cubikfuß davon durch den Ofen streichen lassen kann, und ich werde dadurch eine Intensität von Wärme hervorbringen, die gewiß alles was wir kennen, übertreffen wird. Ich werde dafür sorgen, daß die obere Oeffnung des Ofens sehr groß bleibe, damit der Wärmestoff einen freien Ausweg habe, und damit nicht eine zu schnelle Ausdehnung dieser so vorzüglich elastischen Flüßigkeit eine Explosion veranlasse.

Tabellen

zum

Gebrauch für Chemisten.

Tabellen zum Gebrauch für Chemisten.

No. I.

Tabelle zur Umwandlung der Unzen, Drachmen und Grane, in Decimaltheile von Pfunden, nach Markgewicht.

Tabelle für die Grane.

Grane nach Markgewicht.	Entsprechende Decimaltheile von Pfunden.	Grane nach Markgewicht.	Entsprechende Decimaltheile von Pfunden.
	Pfund.		Pfund.
1	0,000108507	13	0,001410591
2	0,000217014	14	0,001519098
3	0,000325521	15	0,001627605
4	0,000434028	16	0,001736112
5	0,000542535	17	0,001844619
6	0,000651042	18	0,001953125
7	0,000759549	19	0,002061633
8	0,000868056	20	0,002170140
9	0,000976563	21	0,002278647
10	0,001085070	22	0,002387154
11	0,001193577	23	0,002495661
12	0,001302084	24	0,002604168

Grane nach Markgewicht.	Entsprechende Decimaltheile von Pfunden.	Grane nach Markgewicht.	Entsprechende Decimaltheile von Pfunden.
	Pfund.		Pfund
25	0,002712675	55	0,005967885
26	0,002821182	56	0,006076372
27	0,002929689	57	0,006184899
28	0,003038196	58	0,006293406
29	0,003146703	59	0,006401913
30	0,004255210	60	0,006510420
31	0,003363717	61	0,006618927
32	0,003472224	62	0,006727434
33	0,003580731	63	0,006835941
34	0,003689238	64	0,006944448
35	0,003797745	65	0,007052955
36	0,003906252	66	0,007161462
37	0,004014759	67	0,007269969
38	0,004123266	68	0,007378456
39	0,004231773	69	0,007486983
40	0,003440280	70	0,007505490
41	0,004448787	71	0,007703997
42	0,004557294	72	0,007812504
43	0,004665801	73	0,007921011
44	0,004774308	74	0,008029518
45	0,004882815	75	0,008138025
46	0,004991322	76	0,008246532
47	0,005099829	77	0,008355039
48	0,005208336	78	0,008463546
49	0,005316843	79	0,008572053
50	0,005425350	80	0,008680560
51	0,005533857	81	0,008789067
52	0,005642364	82	0,008897574
53	0,005750871	83	0,009006081
54	0,005859378	84	0,009114588

Grane nach Markgewicht.	Entsprechende Decimaltheile von Pfunden.	Grane nach Markgewicht.	Entsprechende Decimaltheile von Pfunden.
	Pfund.		Pfund.
85	0,009223095	93	0,010091151
86	0,009331602	94	0,010199658
87	0,009440109	95	0,010308165
88	0,009548616	96	0,010416672
89	0,009657123	97	0,010525179
90	0,009765630	98	0,010633686
91	0,009874137	99	0,010742193
92	0,009982644	100	0,010850700

Tabelle für die Drachmen. Tabelle für die Unzen.

Unzen.	Pfund.	Unzen.	Pfund.
1	0,0078125	1	0,0625000
2	0,0156250	2	0,1250000
3	0,0234375	3	0,1875000
4	0,0313500	4	0,2500000
5	0,0390625	5	0,3125000
6	0,0468750	6	0,3750000
7	0,0546875	7	0,4375000
8	0,0625000	8	0,5000000
9	0,0703125	9	0,5625000
10	0,0781250	10	0,6250000
11	0,0859375	11	0,6875000
12	0,0937500	12	0,7500000
13	0,1015625	13	0,8125000
14	0,1093750	14	0,8750000
15	0,1171875	15	0,9375000
16	0,1250000	16	1,0000000

No. II.

Tabelle zur Umwandlung der Decimaltheile von Pfunden in gemeine Theile.

Tabelle für Zehentheile von Pfunden.

Decimaltheile von Pfunden.	Entsprechende gemeine Theile von Pfunden.		
Pfund.	Unz.	Drm.	Grane.
0,1	1	4	57,60
0,2	3	1	43,20
0,3	4	5	28,80
0,4	6	3	14,40
0,5	8	8	0
0,6	9	4	57,60
0,7	11	1	43,20
0,8	12	6	28,80
0,9	14	3	14,40
1,	16	0	0

Tabelle für Tausendtheile von Pfunden.

Decimaltheile von Pfunden.	Entsprechende gemeine Theile von Pfunden.		
Pfund.	Unz.	Drm.	Grane.
0,001	—	—	9,22
0,002	—	—	18,43
0,003	—	—	27,65
0,004	—	—	36,86
0,005	—	—	46,08
0,006	—	—	55,30
0,007	—	—	64,51
0,008	—	1	1,73
0,009	—	1	10,94
0,010	—	1	20,16

Tabelle für Hundertheile von Pfunden.

Pfund.	Unz.	Drm.	Grane.
0,01	—	1	20,16
0,02	—	2	40,32
0,03	—	3	60,48
0,04	—	5	8,64
0,05	—	6	28,80
0,06	—	7	48,96
0,07	1	0	69,12
0,08	1	2	17,28
0,09	1	3	37,44
0,10	1	4	57,60

Tabelle für Zehntausendtheile von Pfunden.

Pfund.	Grane.
0,0001	0,92
0,0002	1,84
0,0003	2,76
0,0004	3,69
0,0005	4,61
0,0006	5,53
0,0007	6,45
0,0008	7,37
0,0009	8,29
0,0010	9,22

Tabelle für Hunderttausendtheile von Pfunden.

Decimaltheile von Pfunden.	Entsprechende gemeine Theile von Pfunden.
Pfund.	Grane.
0,00001	0,09
0,00002	0,18
0,00003	0,28
0,00004	0,37
0,00005	0,46
0,00006	0,55
0,00007	0,64
0,00008	0,74
0,00009	0,83
0,00010	0,92

Tabelle für Millionentheile von Pfunden.

Decimaltheile von Pfunden.	Entsprechende gemeine Theile von Pfunden.
Pfund.	Grane.
0,000001	0,01
0,000002	0,02
0,000003	0,03
0,000004	0,04
0,000005	0,05
0,000006	0,06
0,000007	0,07
0,000008	0,08
0,000009	0,09
0,000010	0,10

No. III.

Tabelle für die Anzahl der Cubikzolle, welche mit einem bestimmten Gewichte des reinen Wassers entsprechen.

Tabelle für die Grane.

Grane des Wassers nach Markgewicht.	Entsprechende Anzahl der Cubikzolle.	Grane des Wassers nach Markgewicht.	Entsprechende Anzahl der Cubikzolle.
1	0,003	23	0,062
2	0,005	24	0,065
3	0,008	25	0,067
4	0,011	26	0,070
5	0,013	27	0,073
6	0,016	28	0,076
7	0,019	29	0,078
8	0,022	30	0,081
9	0,024	31	0,084
10	0,027	32	0,086
11	0,030	33	0,089
12	0,032	34	0,092
13	0,035	35	0,094
14	0,038	36	0,097
15	0,040	37	0,100
16	0,043	38	0,103
17	0,046	39	0,105
18	0,049	40	0,108
19	0,051	41	0,111
20	0,054	42	0,113
21	0,057	43	0,116
22	0,059	44	0,119

Grane des Wassers nach Markgewicht.	Entsprechende Anzahl der Cubikzolle.	Grane des Wassers nach Markgewicht.	Entsprechende Anzahl der Cubikzolle.
45	0,121	59	0,159
46	0,124	60	0,162
47	0,127	61	0,165
48	0,130	62	0,167
49	0,132	63	0,170
50	0,135	64	0,173
51	0,138	65	0,175
52	0,140	66	0,178
53	0,143	67	0,181
54	0,146	68	0,184
55	0,148	69	0,186
56	0,151	70	0,189
57	0,154	71	0,192
58	0,157	72	0,194

Tabelle für die Drachmen.

	Cubikzolle.
1	0,193
2	0,386
3	0,579
4	0,772
5	0,965
6	1,158
7	1,351
8	1,543

Tabelle für die Unzen.

	Cubikzolle.
1	1,543
2	3,086
3	4,629
4	6,172
5	7,715
6	9,258
7	10,801
8	12,344
9	13,887
10	15,430
11	16,973
12	18,516
13	20,059
14	21,602
15	23,145
16	24,687

Tabelle für die Pfunde.

Pfunde des Wassers nach Markgewicht.	Entsprechende Anzahl der Cubikzolle.	Pfunde des Wassers nach Markgewicht.	Entsprechende Anzahl der Cubikzolle.
	Cubikzolle.		Cubikzolle.
1	24,687	20	493,740
2	49,374	21	518,427
3	74,061	22	543,114
4	98 748	23	567,801
5	123,420	24	592,448
6	148,122	25	617,175
7	172,809	26	641,862
8	197,496	27	666,549
9	222,180	28	691,236
10	246,870	29	715,923
11	271 557	30	740,610
12	296,244	40	987,480
13	320,931	50	1234,200
14	345,618	60	1481,220
15	370 305	70	1728,000
16	394,992	80	1974,960
17	419,676	90	2221,800
18	444,360	100	2328,700
19	469,050		

No. IV.

Tabelle für die Umwandlung der Linien, in Brüche von Linien, nach Decimaltheilen von Zollen.

Tabelle für die Brüche der Linien.

Zwölftheile von Linien.	Entsprechende Decimaltheile nach Zollen.
	Zolle.
1	0,00694
2	0,01389
3	0,02083
4	0,02778
5	0,03472
6	0,04167
7	0,04861
8	0,05556
9	0,06250
10	0,06944
11	0,07639
12	0,08333

Tabelle für die Linien.

Linien.	Entsprechende Decimaltheile von Zollen.
	Zolle.
1	0,08333
2	0,16667
3	0,25000
4	0,33333
5	0,41667
6	0,50000
7	0,58333
8	0,66667
9	0,75000
10	0,83333
11	0,91667
12	1,00000

No. V.

Tabelle für die Umwandlung der Höhen des Wassers, in Glocken und Röhren, in entsprechende Höhen des Quecksilbers, nach Decimaltheilen von Zollen ausgedrückt.

Höhe des Wassers in Linien ausgedrückt.	Entsprechende Höhe des Quecksilbers, in Decimalbrüchen von Zollen ausgedrückt.	Höhe des Wassers in Linien ausgedrückt.		Entsprechende Höhe des Quecksilbers, in Decimalbrüchen von Zollen ausgedrückt.
Linien.	Zolle.	Zolle.	Linien.	Zolle.
1	0,00614		20	0,12284
2	0,01228		21	0,12898
3	0,01843		22	0,13512
4	0,02457		23	0,14126
5	0,03071	2		0,14741
6	0,03685	3		0,22111
7	0,04299	4		0,29481
8	0,04914	5		0,36852
9	0,05528	6		0,44222
10	0,06142	7		0,51593
11	0,06756	8		0,58963
12	0,07370	9		0,66333
13	0,07985	10		0,73704
14	0,08599	11		0,81074
15	0,09213	12		0,88444
16	0,09827	13		0,95815
17	0,10441	14		1,03185
18	0,11055	15		1,10556
19	0,11670	16		1,17926

No. VI.

Tabelle der entsprechenden Quantitäten der französischen Cubikzolle, nach Unzen des Priestleyischen Maßes.

Unzen nach dem Maße des Herrn Priestley	Entsprechende französische Cubikzolle.	Unzen nach dem Maße des Herrn Priestley.	Entsprechende französische Cubikzolle.
	Cubikzolle.		Cubikzolle.
1	1,567	20	31,340
2	3,134	30	47,010
3	4,701	40	62,680
4	6,268	50	78,350
5	7,835	60	94,020
6	9,402	70	109,690
7	10,969	80	125,360
8	12,536	90	141,030
9	14,103	100	156,700
10	15,670	200	313,400
11	17,237	300	470,100
12	18,804	400	626,800
13	20,371	500	783,500
14	21,938	600	940,200
15	23,505	700	1096,900
16	25,072	800	1253,600
17	26,639	900	1410,300
18	28,206	1000	1567,000
19	29,773		

No. VII.

Tabelle von den Schweren der verschiedenen Gasarten bei einem Drucke von 28 Zoll, und einer Temperatur von 10 Graden des Thermometers.

Namen der Luft- oder Gasarten.	Gewicht des Cubikzolls.	Gewicht des Cubikfusses.			Bemerkungen.
	Grane.	Unz.	Dr.	Gr.	
Atmosphärische Luft . . .	0,46005	1	3	3,00	Nach des Herrn Lavoisiers Erfahrungen.
Azotisches Gas .	0,44444	1	2	48,00	Nach denselben.
Säurezeugendes Gas . . .	0,50694	1	4	12,00	Nach denselben.
Wasserzeugendes Gas . . .	0,03539	—	—	61,15	Nach denselben.
Kohlensaures Gas . . .	0,68985	2	—	40,00	Nach denselben.
Nitröses Gas .	0,54690	1	5	9,04	Nach des Herrn Kirwans Erfahrungen.
Ammoniakgas .	0,27488	—	6	43,00	Nach denselben
Unvollkommen schwefelsaures Gas . . .	1,03820	3	—	66,00	Nach denselben.

No. VIII.

Tabelle über die eigenthümlichen Schweren der mineralischen Substanzen, aus dem Werke des Hrn. Brisson über die specifiken Schweren der Körper gezogen.

Metallische Substanzen.

Namen der metallisch. Substanzen	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles. Uz. Dr. Gr.	Gewicht eines Cubikfusses. Pf. Uz. Dr. Gr.
Gold	Geschmolzenes nicht geschlagenes Gold von 24 Karat . .	192581	12 3 62	1348 1 0 41
	Geschmolzenes und geschlagenes Gold . . .	193617	12 4 28	1355 5 0 60
	Geschmolzenes ungeschmiedetes Pariser Gold von 22 Karat.	174863	11 2 48	1224 0 5 18
	Dasselbe geschmolzen und geschmiedet .	175894	11 3 15	1231 4 1 2
	Gold wie es in Frankreich ausgemünzt wird von $21\frac{22}{32}$ Karat, geschmolzen .	174022	11 2 17	1218 2 3 51
	Dasselbe ausgemünzt . .	176474	11 3 36	1235 5 0 51
	Geschmolzenes ungeschmiedetes Gold von 20 Karat, wie es zu Bijouterien verarbeitet wird .	157090	10 1 33	1099 10 0 46
	Dasselbe geschmolzen und geschmiedet .	157746	10 1 57	1104 3 4 30
Silber	Geschmolzenes ungeschmiedetes Silber von 12 Denier. . .	104743	6 6 22	733 3 1 52
	Dasselbe geschmiedet . .	105107	6 6 36	735 11 7 43

Tabelle
über die metallischen Substanzen.

Namen der metallischen Substanzen.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolls. Uz.	Dr.	Gr.	Gewicht eines Cubikfusses. Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Silber	Pariser Silber von 11 Denier 10 Gran, geschmolzen und ungeschmiedet . . .	101752	6	4	55	712	4	1	57
	Dasselbe geschmolzen und geschmiedet . .	103765	6	5	58	726	5	5	32
	Geschmolzenes ungeschmiedetes Silber, aus der französischen Münze von 10 Denier 21 Gran	100476	6	4	7	703	5	2	36
	Dasselbe ausgemünzt	104077	6	5	70	728	8	4	71
Platinum	Rohes Platinum in Körnern	156017	10	0	65	1092	1	7	17
	Dasselbe durch Salzsäure gereinigt. . .	167521	10	6	62	1172	10	2	59
	Dasselbe gereinigt und geschmolzen . .	195000	12	5	8	1365	0	0	0
	Dasselbe gereinigt und geschmiedet . .	203366	13	1	32	1423	8	7	67
	Dasselbe in Drath gezogen	210417	13	5	8	1472	14	5	46
	Dasselbe in Platten geschlagen	220690	14	2	31	1544	13	2	17
Kupfer	Geschmolzenes ungeschmiedetes Kupfer.	77880	5	0	28	545	2	4	35
	Kupferdrath. . .	88785	5	6	3	621	7	7	26
	Geschmolzenes ungeschmiedetes Messing	83958	5	3	38	587	11	2	26
	Messingdrath . .	85441	5	4	22	598	1	3	10

Tabelle

über die metallischen Substanzen.

Namen der metallischen Substanzen.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Eisen	Geschmolzenes Eisen	72070	4	5	27	504	7	6	52
	In Barren geschmiedetes, gehämmertes und ungehämmertes Eisen	77880	5	0	28	545	2	4	35
	Ungehärteter und ungehämmerter Stahl	78331	5	0	44	548	5	0	41
	Gehärteter und ungehämmerter Stahl.	78404	5	0	47	548	13	1	71
	Gehärteter und in der Folge gehämmerter Stahl	78180	5	0	39	547	4	1	50
	Gehärteter und nicht gehämmerter Stahl	78163	5	0	38	547	2	2	3
Zinn	Reines geschmolzen und nicht gehämmertes Zinn von Kornwallis	72914	4	5	58	510	6	2	68
	Dasselbe geschmolzen und gehämmert. .	72994	4	5	61	510	15	2	45
	Geschmolzenes ungehämmertes Malakka Zinn	72963	4	5	60	510	11	6	61
	Dasselbe geschmolzen und gehämmert . .	73065	4	5	64	511	7	2	17
Blei	Geschmolzen Blei . .	113523	7	2	62	794	10	4	44
Zink	Geschmolzner Zink .	71908	4	5	21	503	5	5	41
Wismuth	Geschmolzner Wismuth	98227	6	2	67	687	9	3	28
Kobold	Geschmolzner Kobold.	78119	5	0	36	546	13	2	45
Spießglanz	Geschmolznes Antimonium	67021	4	2	54	469	2	2	59
	Rohes Antimonium .	40643	2	5	5	284	8	0	9
	Spießglanzglas . .	49464	3	1	47	346	3	7	64

Tabelle

über die metallischen Substanzen.

Namen der metallischen Substanzen.	Verschiedenheiten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Arsenik	Geschmolzner Arsenik	57633	3	5	64	403	6	7	12
Nikkel	Geschmolzner Nikkel	78070	5	0	35	546	7	6	52
Molybdän	. . . .	47385	3	0	41	331	11	1	69
Tungstein	. . . .	60665	3	7	33	424	10	3	60
Quecksilber	. . . .	135681	8	6	25	949	12	2	13

Edelsteine.

Namen der Edelsteine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Diamant	Weißer orientalischer Diamant . .	35212	2	2	19	246	7	5	69
	Rosenrother orientalischer Diamant	35310	2	2	22	247	2	5	55
Rubin	Orientalischer Rubin	42833	2	6	15	299	13	2	26
	Rubispinell . . .	37600	2	3	36	263	3	1	43
	Rubibalais . . .	36458	2	2	65	255	3	2	26
	Brasilianischer Rubin	35311	2	2	22	247	2	6	47
Topas	Orientalischer Topas	40106	2	4	57	280	11	6	70
	Pistacienfarbner orientalisch. Topas	40615	2	5	4	284	4	7	3
	Brasilianischer Topas	35365	2	2	24	247	8	7	3

Tabelle
über die Edelsteine.

Namen der Edelsteine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Topas	Sächsischer Topas	35640	2	2	35	249	7	5	32
	Weißer sächsischer Topas	35535	2	2	31	248	11	7	26
Saphir	Orientalischer Saphir	39941	2	4	51	279	9	3	10
	Weißer orientalischer Saphir . .	39911	2	4	50	279	6	0	18
	Saphir du Puy .	40769	2	5	10	285	6	1	2
	Brasilianischer Saphir	31307	2	0	17	219	2	3	5
Zirkon	Chrysopras . . .	40000	2	4	53	280	0	0	0
	Zirkon aus Zeilon.	44161	2	6	65	309	2	0	18
Hyacinth	Gemeiner Hyacinth	36873	2	3	9	258	1	5	22
Vermeill	. . . .	42299	2	5	67	296	1	3	65
Granat	Böhmischer Granat	41888	2	5	52	293	3	3	47
	Dodekaedrischkristallisirter Granat.	40627	2	5	5	284	6	1	57
	Vulkanischer Granat in 24 seitigen Kristallen . . .	24684	1	4	58	172	12	4	62
	Syrischer Granat.	40000	2	4	53	280	0	0	0
Smaragd	Smaragd von Peru	27755	1	6	28	194	4	4	35
Chrisolith	Chrysolith der Juwelierer . . .	27821	1	6	31	194	11	7	44
	Brasilianischer Chrysolith . . .	26923	1	5	69	188	7	3	1
Aquamarin	Aquamarin oder Berill orientalischer	35489	2	2	29	248	6	6	10
	Occidentalischer Berill.	27227	1	6	8	190	9	3	28

Tabelle

über die kieseligten Steine.

Namen der kieselartigen Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Bergkristall	Heller Bergkristall von Madagaskar	26530	1	5	54	185	11	2	64
	Brasilianischer Bergkristall . .	26526	1	5	54	185	10	7	21
	Trüber oder Europäischer Bergkristall	26548	1	5	55	185	13	3	1
Quarz	Kristallisirter Quarz	26546	1	5	55	185	13	1	16
	Derber Quarz .	26471	1	5	52	185	4	6	1
Sandstein	Sandstein zum Pflastern . . .	24158	1	4	38	169	1	5	41
	Schleifstein . . .	21429	1	3	8	150	0	0	28
	Filtrirstein . . .	21113	1	2	68	147	12	5	18
	Glänzender Sandstein von Fontainenblau	25616	1	5	20	179	4	7	67
	Wezstein von mittlern Korn aus Auvergne	25638	1	5	21	179	7	3	47
	Wezstein von Lorraine	25298	1	5	8	177	1	3	1
Agath	Orientalischer Agath	25901	1	5	31	181	4	7	21
	Onix-Agath . .	26375	1	5	49	184	10	0	0
Calzedon	Heller Calzedon .	26640	1	5	59	186	7	5	32
Karneol	. . . .	26137	1	5	40	182	15	2	54
Sardonix	Reiner Sardonix .	26025	1	5	36	182	2	6	39
Prasem	. . . .	25805	1	5	27	180	10	1	20
Feuerstein	Hellgrauer Feuerstein	25941	1	5	32	181	9	3	10
	Schwarzer Feuerstein	25817	1	5	28	180	11	4	2

Tabelle

über die kieselerdigten Steine.

Namen der kieselerdigten Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Kiesel	Onixartiger Kiesel	26644	1	5	59	186	8	1	2
	Kiesel de Rennes .	26538	1	5	55	185	12	2	3
Mühlstein	. . . .	24835	1	4	63	173	13	4	12
Jade	Weiße Jade . .	29502	1	7	21	206	8	1	57
	Grüne Jade . .	29660	1	7	27	207	9	7	26
Jaspis	Rother Jaspis . .	26612	1	5	58	186	4	4	25
	Brauner Jaspis .	26911	1	5	69	188	6	0	18
	Gelber Jaspis . .	27101	1	6	4	189	11	2	36
	Violetter Jaspis .	27111	1	6	4	189	12	3	33
	Grüner Jaspis .	27640	1	6	24	193	7	5	32
	Bandjaspis . .	28160	1	6	43	197	1	7	26
	Sechsseitig säulenförmig kristallisirter schwarzer Schörl	33636	2	1	32	235	7	1	62
	Spatförmiger schwarzer Schörl .	33852	2	1	40	236	15	3	28
	Dichter schwarzer Schörl, oder Basalt	29225	1	7	11	204	9	1	43

Thonerdigte oder alaunerdigte Steine.

Namen der Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Serpentin	Derber grüner Serpentinstein aus Italien	24295	1	4	43	170	1	0	23

Tabelle

über die thon- oder alaunerdigten Steine.

Namen der Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Stratit	Grobe Kreide von Brianson . . .	27274	1	6	10	190	14	5	56
	Spanische Kreide .	27902	1	6	34	195	5	0	14
	Blättrichter Topfstein von Dauphinee	27687	1	6	26	193	12	7	40
	Blättrichter Topfstein aus Schweden	28531	1	6	57	199	11	3	56
Talk	Rußischer Talk oder Glimmer . .	27917	1	6	34	195	6	5	46
	Schwarzer Glimmer	29004	1	7	3	203	0	3	42
Schiefer	Gemeiner Schiefer	26718	1	5	61	187	0	3	24
	Dachschiefer . .	28535	1	6	57	199	11	7	26
	Weißer Scheermesserstein oder Wezschiefer (Pierre à rasoir)	28763	1	6	66	201	5	3	47
	Weiß und schwarzer Wezschiefer . .	31311	2	0	17	219	2	6	47

Kalkerdigte Steine.

Kalkspath	Isländischer rhomboidalischer Kalkspath	27151	1	6	6	190	0	7	21
	Pyramidalförmig kristallisirter Kalkspath	27141	1	6	5	189	15	6	24
Alabaster	Orientalischer Alabaster	27302	1	6	11	191	2	6	42
Marmor	Grünfleckigter Marmor . . .	27417	1	6	16	191	14	5	46
	Rothfleckigter Marmor . . .	27242	1	6	9	190	11	0	60
	Weißer Carrarischer Marmor . .	27168	1	6	6	190	2	6	38

Tabelle

über die kalkerdigten Steine.

Namen der Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubitzolles.			Gewicht eines Cubitfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Marmor	Weißer Marmor von Paros . . .	28376	1	6	51	198	10	0	65
Kalkerdigte Bausteine	Stein von St. Leu aus den Kalkbrüchen von St. Leu.	16593	1	0	43	116	2	3	24
	Stein von St. Leu aus den Kalkbrüchen de notre Dame	18094	1	1	28	126	10	4	16
	Sehr grobkörnigter Stein von Vergalat . .	16542	1	0	42	115	12	5	46
	Bogenstein (Pierre d'Arcueil) . . .	20605	1	2	49	144	3	6	6
	Harter Stein (Pierre de Liais) aus dem Kalksteinbruch der Madame Ricateau. . . .	20778	1	2	56	145	7	1	6
	Desgleichen aus den Kalkbrüchen des Hrn. Ory. .	23902	1	4	28	167	5	0	14
	Stein aus den Brüchen von Boure .	13864	0	7	14	97	1	6	10
	Stein von Passy bei Tonnerre .	23340	1	4	7	163	6	0	46

Spathe.

Schwerspath	Weißer Schwerspath	44300	2	6	70	310	1	4	58
Flußspath	Weißer Flußspath	31555	2	0	26	220	14	1	20
	Rother Flußspath.	31911	2	0	39	223	6	0	18
	Grüner Flußspath.	31817	2	0	36	222	11	2	17
	Blauer Flußspath.	31688	2	0	31	221	13	0	32
	Violetter Flußspath	31757	2	0	34	222	4	6	20

Tabelle

über die Zeolithe.

Namen der Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Zeolith	Rothglänzender Zeolith von Oedelfors	24868	1	4	64	174	1	1	52
	Weißglänzender Zeolith	20739	1	2	54	145	2	6	10
	Kristallisirter Zeolith	20833	1	2	58	145	13	2	26
Pechsteinarten.									
Pechsteine	Schwarzer Pechstein	20499	1	2	45	143	7	7	7
	Gelber Pechstein .	20860	1	2	59	146	0	2	40
	Rother Pechstein .	26695	1	5	61	186	13	6	52
	Schwärzlichter Pechstein . . .	23191	1	4	2	162	5	3	10
Gemischte Steinarten.									
Porphir	Rother Porphir .	27651	1	6	24	193	8	7	21
	Rother Porphir von Dauphinee . .	27933	1	6	35	195	8	3	70
Serpentinsteine	Grüner Serpentin	28960	1	7	1	202	11	4	12
	Schwarzer Serpentin von Dauphinee	29339	1	7	15	205	5	7	54
	Grüner Serpentin von Dauphinee	29883	1	7	36	209	2	7	12
Ophit	. . . .	29722	1	7	30	208	0	6	66
Granitello	. . . .	30626	1	7	63	214	6	0	65
Granit	Rother Egyptischer Granit . .	26541	1	5	55	185	12	4	53
	Schön rother Granit	27609	1	6	23	193	4	1	48
	Granit de la Vallee de Girardmas . .	27163	1	6	6	190	2	2	3

Tabelle

über die vulkanischen Steinarten.

Namen der Steine.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Vulkanische Steine	Bimsstein . . .	9145	0	4	53	64	0	1	66
	Obsidian	23480	1	4	13	164	5	6	6
	Pierre de Volvic .	23205	1	4	2	162	6	7	49
	Basalt de la Chaussée des Gèans . .	28642	1	6	61	200	7	7	17
	Säulenförmiger Basalt von Auvergne	24215	1	4	40	169	8	0	46
	Basalt (Pierre de touche) genannt .	24153	1	4	38	169	1	1	6

Künstliche Gläser und Vitrifikationen.

Gläser	Eisenschlacke . .	28548	1	6	58	199	13	3	1
	Grün Bouteillen-Glas	27325	1	6	12	191	4	3	14
	Gemeines grünes Glas	26423	1	5	50	184	15	3	1
	Weißes französisch. Kristallglas . . .	28922	1	7	0	202	7	2	8
	Spiegelglas von St. Gobin . . .	24882	1	4	65	174	2	6	20
	Englisch Flintglas	33293	2	1	19	233	0	6	38
	Boraxglas . . .	26070	1	5	37	182	7	6	52
Porzellanarten	Hartes Porzellan .	21457	1	3	9	150	3	1	34
	Porzellan von Limoges	23410	1	4	10	163	13	7	26
	Chinesisches Porzellan	23847	1	4	26	166	14	6	66

Tabelle

über die brennbaren Materien.

Namen der Substanzen.	Verschiedene Arten derselben.	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfußes.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Schwefel	Gediegner Schwefel	20332	1	2	39	142	5	1	34
	Geschmolzner Schwefel . . .	19907	1	2	23	139	5	3	56
Erdharze	Dichte Steinkohle.	13292	0	6	64	93	0	5	46
	Grauer Amber .	9263	0	4	58	64	13	3	47
	Börnstein . .	10780	0	5	42	75	7	2	63

Tabelle

über die eigenthümlichen Schweren der Flüßigkeiten.

Wässer

Arten.	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Wässer	Destillirtes Wasser	10000	0	5	13⅓	70	0	0	0
	Regenwasser . .	10000	0	5	13⅓	70	0	0	0
	Filtrirtes Seinewasser	10001,5	0	5	13,4	70	0	1	25
	Eau d'Arcueil . .	10004,6	0	5	13,5	70	0	4	9
	Wasser der Stadt d'Avray	10004,3	0	5	13,5	70	0	3	61
	Meerwasser . .	10263	0	5	23	71	13	3	47
	Asphaltisches Wasser aus dem todten Meere	12403	0	6	31	86	13	1	6

Geistige Flüßigkeiten.

Arten.	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Weine	Burgunder Wein.	9915	0	5	10	69	6	3	60
	Bordeauer Wein.	9939	0	5	11	69	9	1	25
	Maderawein . .	10382	0	5	28	72	10	6	20
	Braunbier . . .	10338	0	5	26	72	5	6	61
	Weißbier . . .	10231	0	5	22	71	9	6	70
	Cider	10181	0	5	20	71	4	2	13
Weingeist	Gemeiuer Brandtwein	8371	0	4	25	58	9	3	30
	Alkoholisirter Weingeist . . .	8293	0	4	22	58	0	6	38
	Alkohol mit Wasser gemischt								
	Alkohol. Wasser.								
	15 Theile 1 Theil	8527	0	4	30	59	11	0	14
	14 — 2 —	8674	0	4	36	60	11	4	3
	13 — 3 —	8815	0	4	41	61	11	2	17
	12 — 4 —	8947	0	4	45	62	10	0	37
	11 — 5 —	9075	0	4	51	63	8	3	14
	10 — 6 —	9199	0	4	55	64	6	2	22
	9 — 7 —	9317	0	4	60	65	3	4	2

Tabelle
über die geiſtigen Flüßigkeiten.

Arten.	Verſchiedenheiten		Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfuſſes.			
	Alkohol mit Waſſer gemiſcht.									
	Alkohol.	Waſſer.		Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Weingeiſt	8 Theil.	8 Theil.	9427	0	4	64	65	15	6	43
	7 —	9 —	9519	0	4	67	66	10	1	2
	6 —	10 —	9598	0	4	70	67	2	7	58
	5 —	11 —	9674	0	5	1	67	11	3	66
	4 —	12 —	9733	0	5	3	68	2	0	55
	3 —	13 —	9791	0	5	6	68	8	4	53
	2 —	14 —	9852	0	5	8	68	15	3	28
	1 —	15 —	9919	0	5	10	69	6	7	31
Aetherarten	Schwefeläther . .		7396	0	3	60	51	12	2	59
	Salpeteräther . .		9088	0	4	51	63	9	6	61
	Meerſalzäther . .		7296	0	3	56	51	1	1	16
	Eſſigäther . . .		8664	0	4	35	60	10	2	68

Saure Flüßigkeiten.

Arten.	Verſchiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Mineralſäuren	Schwefelſäure . .	18409	1	1	39	128	13	6	33
	Salpeterſäure . .	12715	„	6	43	89	0	0	46
	Meerſalzſäure . .	11940	„	6	14	83	9	2	17
Pflanzenſäuren	Braune Eſſigſäure.	10251	0	5	23	71	12	0	65
	Weiße Eſſigſäure .	10135	0	5	18	70	15	0	69
	Deſtillirter Eſſig .	10095	0	5	17	70	10	5	9
	Konzentrirte Eſſigſäure	10626	0	5	37	74	6	0	65
Animaliſ. Säure	Ameiſenſäure . .	9942	0	5	11	69	9	4	2

Flüchtiges Alkali oder Ammoniak.

Arten.	Verſchiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Ammoniak	Tropfbares Ammoniak	8970	0	4	47	62	12	5	9

Tabelle

über die ölichten Flüßigkeiten.

Arten	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Aetherische Oele	Therpentinöl . .	8697	0	4	37	60	14	0	37
	Flüßiger Therpentin	9910	0	5	10	69	5	7	26
	Lavendulöl . . .	8938	0	4	46	62	9	0	32
	Nelkenöl . . .	10363	0	5	27	72	8	5	18
	Zimmetöl . . .	10439	0	5	30	73	1	1	25
Fette Oele	Olivenöl . . .	9153	0	4	54	64	1	1	6
	Süß Mandelöl .	9170	0	4	54	64	3	0	23
	Leinöl	9403	0	4	63	65	13	1	6
	Mohnöl	9288	0	4	57	64	10	5	18
	Bucheckeröl . . .	9176	0	4	55	64	3	5	50
	Fischtrahn . . .	9233	0	4	57	64	01	0	55

Animalische Flüßigkeiten.

Arten	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Animalische Flüßigkeiten	Frauenmilch . .	10203	0	5	21	71	6	5	64
	Pferdemilch . .	10346	0	5	26	72	6	6	1
	Eselsmilch . . .	10355	0	5	27	72	7	6	6
	Ziegenmilch . .	10341	0	5	26	72	6	1	39
	Schaafmilch . .	10409	0	5	29	72	13	6	33
	Kuhmilch . . .	10324	0	5	25	72	4	2	22
	Molke von Kuhmilch	10193	0	5	20	71	5	4	67
	Menschlicher Urin.	10106	0	5	17	70	1	6	70

Tabelle

über die eigenthümlichen Schweren einiger vegetabilischen und animalischen Substanzen.

Arten.	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Harze	Gelbes und weißes Fichtenharz . . .	10727		5	40	75	1	3	28
	Schiffpech . . .	10857		5	45	75	15	7	63
	Galipot (feines weißes Harz?) .	10819		5	54	75	11	5	59
	Kolophonium (Barras)	10441		5	30	73	1	3	10
	Sandarak . . .	10920		5	48	76	7	0	23
	Mastix	10742		5	41	75	3	0	60
	Storax	11098		5	54	77	10	7	58
	Dichter Kopal . .	11398		5	28	72	12	4	44
	Durchsichtiger Kopal	10452		5	30	73	2	4	71
	Kopal von Madagaskar	10600		5	36	74	3	1	43
	Chinesischer Kopal	10628		5	37	74	6	2	60
	Elemiharz . . .	10182		5	20	71	4	3	5
	Orientalisches Hülsenbaumharz (gum. anime)	10284		5	24	71	15	6	33
	Occidentalisches Animeharz . . .	10426		5	29	72	15	5	50
	Ladanum . . .	11862		6	11	83	0	4	25
	Ladanum in Stangen	24933	1	4	67	174	8	3	70
	Guajakharz . . .	12289		6	27	86	0	2	68
	Jalappenharz . .	12185		6	23	85	4	5	55
	Drachenblut . .	12045		6	18	84	5	0	23
	Lakgummi oder Harz	11390		5	65	79	11	5	32
	Takamahak . . .	10463		5	31	73	3	6	61
	Benzoeharz . . .	10924		5	48	76	7	3	65
	Alouchi	10604		5	36	74	3	5	13

Tabelle

über die eigenthümlichen Schweren einiger vegetabischen und animalischen Substanzen.

Arten	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfußes.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Harze	Karanna Harz. .	11244		5	60	78	11	2	45
	Elastisches Harz .	9335		4	61	65	5	4	12
	Kamphor . . .	9887		5	9	69	3	2	54
Gummichte Harze	Ammoniakgummi.	12071		6	19	84	7	7	44
	Sagapengummi .	12008		6	16	84	0	7	12
	Epheugummi . .	12948		6	51	90	10	1	29
	Guttágummi . .	12216		6	24	85	8	1	39
	Euphorbium . .	11244		5	60	78	11	2	45
	Weihrauch . . .	11732		6	6	82	1	7	63
	Myrrhe	13600		7	4	95	3	1	43
	Bdellium . . .	13717		5	65	79	10	1	57
	Scammonium de Aleppo	12354		6	29	86	7	5	13
	Scammonium de Smirna	12743		6	44	89	3	1	52
	Galban Gummi .	12120		6	20	84	13	3	37
	Assafötida . . .	13275		6	64	92	14	6	29
	Sarkokolla . . .	12684		6	42	88	12	4	62
	Opopanax . . .	16226	1	0	30	113	9	2	36
Gummen	Gemeines Gummi.	14817	0	7	49	103	11	4	2
	Arabisches Gummi.	14523		7	38	101	10	4	44
	Traganth . . .	13161		6	59	92	2	0	18
	Bassora	14346		7	32	100	6	6	1
	Acajou	14456		7	36	101	3	0	41
	Monbain . . .	14206		7	26	99	7	0	41
Eingedickte Säfte	Lakritzensaft . .	17228	1	0	67	120	9	4	21
	Akazienſaft . . .	15153		7	62	106	1	1	6
	Orlean	14573		7	40	102	0	1	29
	Catechuerde . .	13980		7	18	97	13	6	6
	Leberaloe . . .	13586		7	3	95	1	5	4
	Sucrotrinisch. Aloe	13795		7	11	96	9	0	23

Tabelle

über die eigenthümlichen Schweren einiger vegetabischen und animalischen Substanzen.

Arten	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.			Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr.	Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Eingedickte Säfte	Hypozistensaft . .	15263		7	66	106	13	3	47
	Opium	13366		6	67	93	8	7	3
Satzmehle	Indigo	7690	0	3	71	53	13	2	17
	Roucou	5956	0	3	6	41	11	0	41
Wachs- und Fettarten	Gelb Wachs . .	9648		5	0	67	8	4	44
	Weiß Wachs . .	9686		5	2	67	12	6	47
	Cire d'ouarouchi .	8970		4	47	62	12	5	9
	Kakaobutter . .	8916		4	45	62	6	4	53
	Wollrat	9433		4	64	66	0	3	70
	Rindstalg . . .	9232		4	57	64	9	7	63
	Kälbertalg . . .	9341		4	61	65	6	1	39
	Hammelfett . .	9235		4	57	64	10	2	40
	Unschlitt . . .	9419		4	64	65	14	7	31
	Schweineschmalz .	9568		4	62	65	9	1	52
	Speck	9478		4	66	66	5	4	21
	Butter	9423		4	64	65	15	3	1
Hölzer	Inneres Holz von einer 60jährigen Eiche	11700		6	5	81	14	3	14
	Korkholz . . .	2400		1	18	16	12	6	29
	Ulmbaumholz . .	6710		3	35	46	15	4	12
	Fresne: le tronc .	8450		4	27	59	2	3	14
	Buchenholz . .	8520		4	30	59	10	1	66
	Erlenholz . . .	8000		4	11	56	0	0	0
	Ahornbaumholz .	7550		3	66	52	13	4	58
	Nußbaumholz . .	6710		3	35	46	15	4	12
	Weidenholz . . .	5850		3	2	40	15	1	43
	Lindenholz . . .	6040		3	9	42	4	3	60
	Fichtenholz männliches	5500		2	61	38	8	0	0
	Fichtenholz weibliches	4980		2	42	34	13	6	6
	Pappelbaumholz .	3830		1	71	26	12	7	49
	Weißes span. Pappelholz	5294		2	54	37	0	7	31
	Apfelholz . . .	7930		4	8	55	8	1	20
	Birnbaumholz .	6610		3	31	46	4	2	40

Tabelle

über die eigenthümlichen Schweren einiger vegetabilischen und animalischen Substanzen.

Arten	Verschiedenheiten	Eigenthümliche Schwere.	Gewicht eines Cubikzolles.		Gewicht eines Cubikfusses.			
			Uz.	Dr. Gr.	Pf.	Uz.	Dr.	Gr.
Hölzer	Quittenbaumholz.	7050	3	47	49	5	4	58
	Mispelbaumholz .	9440	4	64	66	1	2	17
	Pflaumbaumholz .	7850	4	5	54	15	1	43
	Olivenholz . . .	9270	4	58	64	14	1	66
	Kirschbaumholz .	7150	3	51	50	0	6	29
	Haselstaudenholz .	6000	3	8	42	0	0	0
	Französ. Buchsbaumholz . . .	9120	4	52	63	13	3	37
	Holländisch. Buchsbaumholz . . .	13280	6	64	92	15	2	63
	Holländisch. Taxbaumholz . . .	7880	4	6	55	2	4	35
	Span. Taxbaumholz	8070	4	13	56	7	6	52
	Span. Cypressenholz	6440	3	24	45	1	2	17
	Thuya	5608	2	65	39	4	0	55
	Granatbaumholz .	13540	7	1	94	12	3	60
	Span. Maulbeerbaumholz . . .	8970	4	47	62	12	5	9
	Franzosen oder Guajakholz . . .	13330	6	66	93	4	7	49
	Orangenbaumholz	705c	3	47	49	5	4	58

Ende des zweiten Bandes.

Inhalts-Register
über
die beiden Bände dieses Werks.

Erster Theil.

Von der Bildung der luftförmigen Flüssigkeiten, und von ihrer Zerlegung; von der Verbrennung der einfachen Körper, und von der Bildung der Säuren überhaupt.

Einleitung S. 3.

Erster Abschnitt. Von den Verbindungen des Wärmestoffes, und von der Bildung der elastischen luftförmigen Flüssigkeiten. S. 21.

Zweiter Abschnitt. Allgemeine Uebersicht, über die Bildung und Zusammensetzung des Dunstkreises der Erde. S. 47.

Dritter Abschnitt. Zerlegung der atmosphärischen Luft in zwey elastische Flüssigkeiten, wovon die eine respirabel, die andre aber tödlich ist. S. 52.

Vierter Abschnitt. Nomenklatur, über die verschiedenen Bestandtheile der atmosphärischen Luft. S. 67.

Fünfter Abschnitt. Zerlegung des säurezeugenden Gas, durch Schwefel, Phosphor und Kohle, und von der Bildung und Entstehung der Säuren überhaupt. S. 75.

Sechster Abschnitt. Nomenklatur der Säuren überhaupt, und besonders derjenigen, die aus Salpeter und Schwefel gezogen sind. S. 89.
Siebenter Abschnitt. Zerlegung des säurezeugenden Gas, durch die Metalle; und von der Entstehung der oxidirten Metalle. S. 101.
Achter Abschnitt. Von dem Grundstoffe des Wassers, und von der Zerlegung des Wassers durch Kohle und durch Eisen. S. 106.
Neunter Abschnitt. Von der Quantitität des Wärmestoffes, welche sich bey verschiedenen Arten der Verbrennung entwickelt. S. 123.
Zehnter Abschnitt. Von der Verbindung der brennbaren Substanzen unter einander. S. 135.
Eilfter Abschnitt. Betrachtungen über die oxidirten Stoffe, und über die Säuren von mehrern Grundbasen; und über die Zusammensetzung der vegetabilischen und animalischen Substanzen. S. 142.
Zwölfter Abschnitt. Von der Zerlegung der Pflanzen und thierischen Stoffe, durch Einwirkung des Feuers S. 152.
Dreizehnter Abschnitt. Von der Zerlegung der oxidirten Pflanzenstoffe, mittelst der weinichten Gährung. S. 160.
Vierzehnter Abschnitt. Ueber die faule Gährung, oder Putrefaktion. S. 174.
Fünfzehnter Abschnitt. Von der sauren Gährung S. 179.
Sechszehnter Abschnitt. Von der Erzeugung der Neutralsalze, und von den verschiedenen Grundstoffen die sie erzeugen. S. 182.
Siebzehnter Abschnitt. Fortsetzung der Beobachtungen, über die salzfähigen Grundstoffe und die Erzeugung der Neutralsalze. S. 198.

Zweiter Theil.

Von der Verbindung der Säuren mit den salzfähigen Grundbasen, und von der Erzeugung der Neutralsalze.

Vorerinnerung S. 213.
Tabellarische Darstellung der einfachen Substanzen, oder wenigstens derjenigen, deren wirklicher bekannter Zustand uns

uns verpflichtet, sie als solche zu betrachten; nebst Bemerkungen darüber S. 221.

Tabellarischer Abriß der zusammengesetzten oxidirbaren und säurefähigen Grundstoffe und Basen, welche eben so wie die einfachen Substanzen Verbindungen eingehen; nebst Bemerkungen darüber. S. 225.

Bemerkungen über die Verbindungen des Lichtstoffs und des Wärmestoffs, mit verschiedenen Substanzen. S. 228.

Tabellarischer Abriß, der zweyfachen Verbindungen des säurezeugenden Stoffes, mit den oxidirbaren und säurefähigen metallischen und nicht metallischen Substanzen; nebst Bemerkungen darüber. S. 239.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen des säurezeugenden Stoffes, mit den zusammengesetzten Grundstoffen; nebst Bemerkungen darüber. S. 249.

Tabellarischer Abriß der zweifachen Verbindungen des azotischen Stoffes, mit den einfachen Substanzen; nebst Bemerkungen darüber. S. 257.

Tabellarischer Abriß der einfachen Verbindungen des Wasserstoffs, mit den einfachen Substanzen; nebst Bemerkungen darüber. S. 267.

Tabellarischer Abriß über die zweifachen Verbindungen des Schwefels mit den einfachen Substanzen; nebst Bemerkungen darüber S. 277.

Tabellarischer Abriß der zweifachen Verbindungen des Phosphors, mit den einfachen Substanzen; nebst Bemerkungen darüber. S. 279.

Tabellarischer Abriß, der zweifachen Verbindungen des Kohlenstoffs, mit den einfachen Substanzen, nebst Bemerkungen darüber. S. 283.

Bemerkungen über den Meersalzsäurestoff, Flußspatsäurestoff, und Boraxsäurestoff, und über ihre Verbindungen. S. 289.

Tabellarischer Abriß, über die Verbindungen des azotischen Stoffes, oder des salpetersäurefähigen Grundstoffes, nachdem er durch eine hinlängliche Quantität säurezeugenden Stoff in unvollkommene Salpetersäure verändert worden ist, mit den salzfähigen Basen, nach den Graden der Affinität, welche sie zu dieser Säure besitzen; desgleichen die Verbindungen der vollkommnen Salpetersäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 295.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der vollkomnen Schwefelsäure, oder des oxigenisirten Schwefels mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungrn darüber S. 309.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der unvollkommnen Schwefelsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 315.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen, des durch den ersten Grad oxigenisirten Phosphors, oder der unvollkommkommnen Phosphorsäure so wie der vollkommnen Phosphorsauren, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 320 u. 322.

Tabellaarischer Abriß der Verbindungen, des oxigenisirten Kohlenstoffes, oder der Kohlensäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 329.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen des oxigenisirten Meersalzsäurestoffes, oder der Meersalzsäure, so wie der oxigenisirren Meersalzsäure, mit den salzfähigen Basen, nebst Bemerkungen darüber. S. 341.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der nitrisirten Meersalzsäure mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 349.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der oxigenisirten Flußspatsauren Grundstoffes, oder der Flußspatsäure mit den salzfähigen Basen; nebst Bemierkungen darüber. S. 353.

Tabellarischer Abriß der Verbindugen, der Boraxsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber S. 355.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Arsenikfäure, mit den salzfähigen Basen, nebst Bemerkungen darüber. S. 361.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Molypdänsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 365.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Tungsteinsäure, mit den salzfähigen Basen, nebst Bemerkungen darüber. S. 369.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Weinsteinsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber S. 373.

Tabellarischer Abriß der Verbinduugen der Aepfelsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 379.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Citronensäure, mit den salzfähigen Basen nebst Bemerkungen da über. S. 383.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der branstigen Holzsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber S. 387.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der branstigen Weinsteinsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 388.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der bronstigen Zuckersäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 391.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Sauerkleesäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 393.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der unvollkommnen Essigsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 397.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der vollkommnen Essigsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 403.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Börnsteinsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber S. 405.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Benzoesäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber S. 407.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Kamphorsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber S. 409.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Gallussäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 411.

Tobellarischer Abriß der Verbindngen der Milchsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 415.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Milchzuckersäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 417.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Ameisensäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 419.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Seidenwurmsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 421.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Fettsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 423.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Blasensteinsäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 425.

Tabellarischer Abriß der Verbindungen der Berlinerblausäure, mit den salzfähigen Basen; nebst Bemerkungen darüber. S. 427.

Dritter Theil.

Beschreibung der verschiedenen Vorrichtungen, und der Handgriffe bey den chemischen Operationen.

Einleitung S. 3.

Erster Abschnitt. Von den Instrumenten, die zur Bestimmung des absoluten Gewichts und der spezifischen Schwere flüssiger und fester Körper gehören. S. 7.

Zweiter Abschnitt. Von der Gaßometrie, oder dem Maaße des Gewichts, und dem Volumen der luftförmigen Substanzen.

§. 1. Beschreibung der pneumatisch chemischen Vorrichtung. S. 18.

§. 2. Vom Gaßometer. S. 22.

§. 3. Von einigen Arten das Volumen der Gassarten zu messen. S. 32.

§. Von der Art die verschiedenen Gasarten von einander zu trennen. S. 37.

§. 5. Von den Verbesserungen die mit dem Volumen der Gase, welche man bey den Versuchen erhalten hat, in Beziehung auf den Druck der Atmosphäre vorzunehmen hat. S. 41.

§. 6. Von den Correktionen, die sich auf die verschiedenen Grade des Thermometers beziehen. S. 47.

§. 7. Modell der Berechnung für die Correktionen in Beziehung auf den Grad des Drucks, und der Temperatur S. 49.

§. 8. Von der Art, das absolute Gewicht der verschiedenen Gase zu bestimmen. S. 51.

Dritter Abschnitt. Von den Apparaten, die sich auf das Maaß des Wärmestoffs beziehen. S. 54.

Vierter Abschnitt. Von den bloß mechanischen Operationen, die die Theilung der Körper zum Gegenstande haben.
§. 1. Vom Reiben, von der Porphyrisation und vom Pulvern. S. 66.
§. 2. Vom Sieben durch ein Haarsieb und vom Schlämmen. S. 70.
§. 3. Vom Durchseihen oder Filtriren. S. 73.
§. 4. Vom Abgießen. S. 78.

Fünfter Abschnitt. Von den Mitteln, welche die Chemie anwendet, die Theilchen der Körper von einander zu trennen ohne sie zu zerlegen, und umgekehrt sie wieder mit einander zu vereinigen. S. 79.
§. 1. Von der Lösung der Salze. S. 80.
§. 2. Von der Auslaugung. S. 84.
§. 3. Vom Abdampfen oder Abrauchen. S, 86.
§. 4. Von der Kristallisation. S. 90.
§. 5. Von der einfachen Destillation. S. 95.
§. 6. Von der Sublimation. S. 99.

Sechster Abschnit. Von den pneumatisch-chemischen Destillationen, von den metallischen Auflösungen und von einigen andern Operationen, die sehr zusammengesetzte Apparate erfordern.
§. 1. Von zusammengesetzten Destillationen, und pnevmatisch-chemischen Destillationen. S. 100.
§. 2. Von den metallischen Auflösungen. S. 106.
§. 3. Von den Apparaten, die zur weinigten und faulen Gährung gehören. S. 109.
§. 4. Besondrer Apparat zur Zerlegung des Wassers. S. 111.
§. 5. Von der Bereitung u. Anwendung der Kütte. S. 114.

Siebenter Abschnitt. Von den Operationen, die zur eigentlichen Verbrennung nnd zum Verpuffen gehören. S. 121.
§. 1. Von der Verbrennung des Phosphors und der Kohle. S. 124.
§. 2. Von der Verbrennnung der Oele. S. 133.
§. 3. Von der Verbrennung des Weingeistes oder Alkohols. S. 139.
§. 4. Von der Verbrennung des Aethers. S. 141.
§. 5. Von der Verbrennung des wasserzeugenden Gases und von der Entstehung des Wassers. S. 143.

§. 6. Von der Oxidation der Metalle. S. 166.
§. 7. Von dem Verpuffen. S. 207.

Achter Abschnitt. Von nöthigen Instrumenten, um die Körper bey sehr hohen Temperaturen zu bearbeiten.
§. 1. Vom Schmelzen. S. 214.
§. 2. Von den Oefen. S. 216.
§. 3. Von den Mitteln, die Wirkung des Feuers beträchtlich zu vermehren, indem man säurezeugendes Gas statt der atmosphärischen Luft anwendet. S. 227.
Tabellen zum Gebrauch für Chemisten. S. 235.

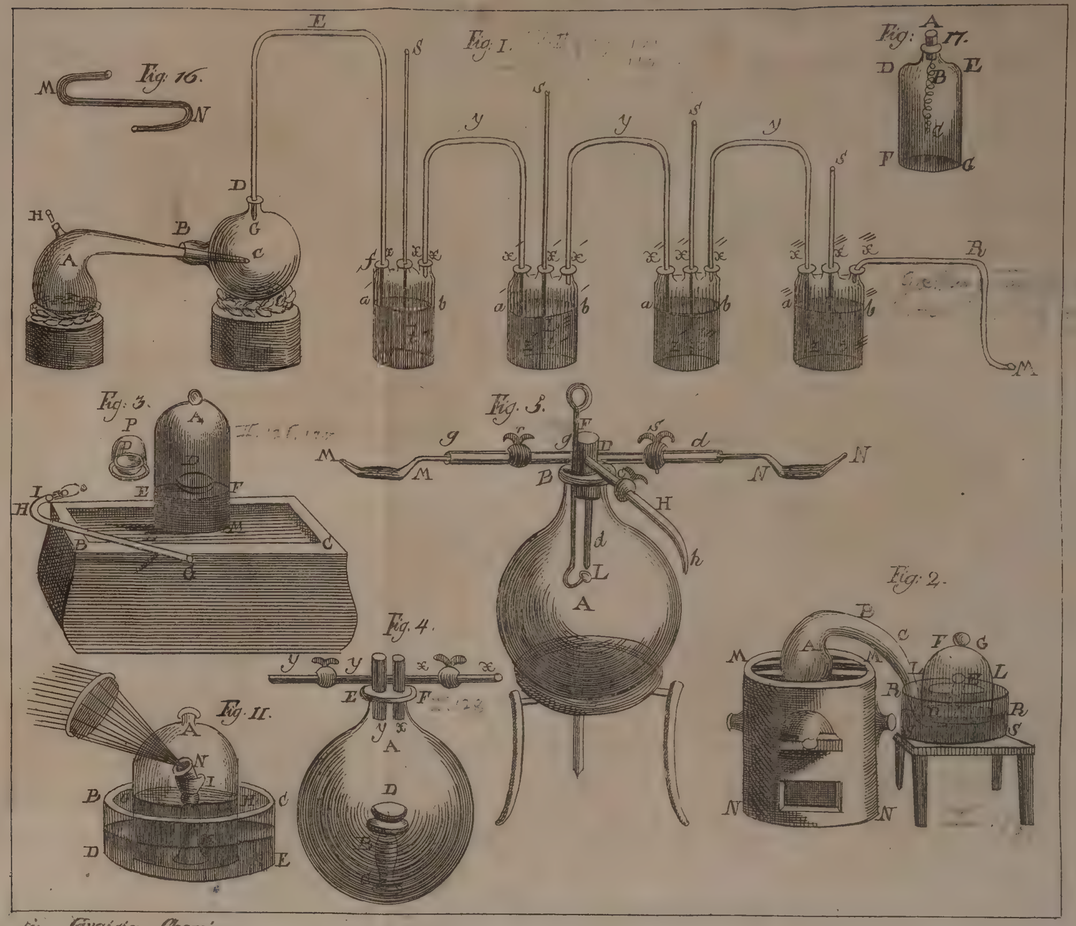
Druckfehler.

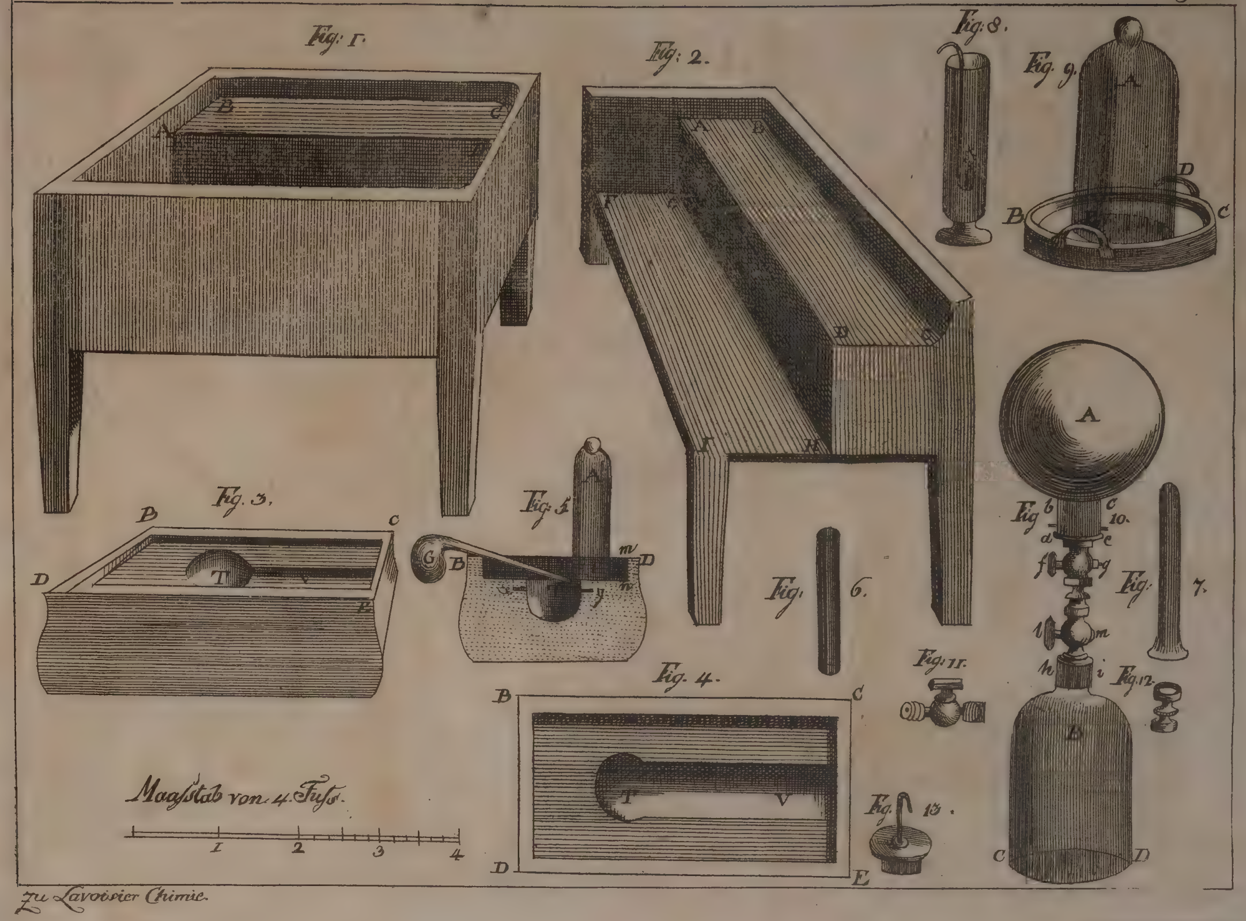
Auf der Tabelle ad pag. 239 muß in der 3ten Spalte statt säurezeugender Stoff, säurezeugendes Gas gelesen werden.

Die übrigen eingeschlichenen Druckfehler, wird sich jedermann leicht selbst berichtigen können.

An den Buchbinder.

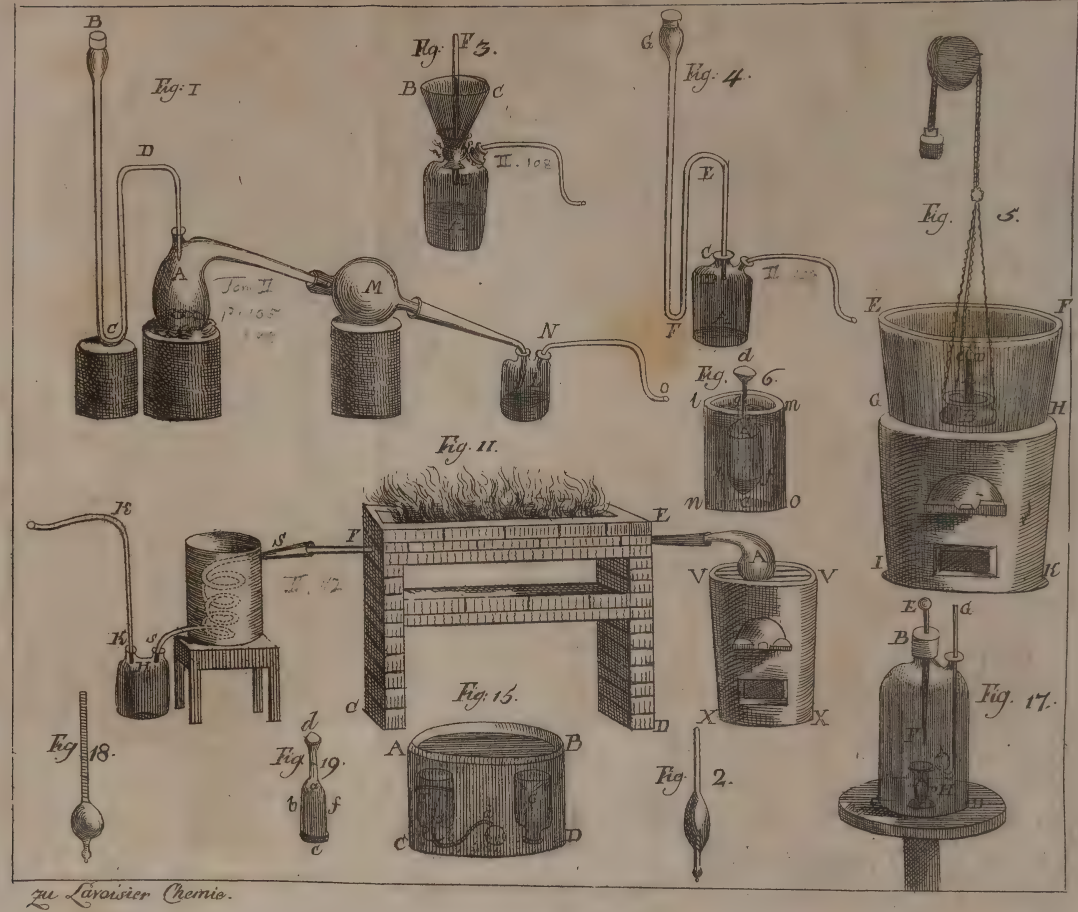
Die Tabelle im ersten Bande ad pag. 289. muß vor die Tabelle ad pag. 295 geheftet werden.



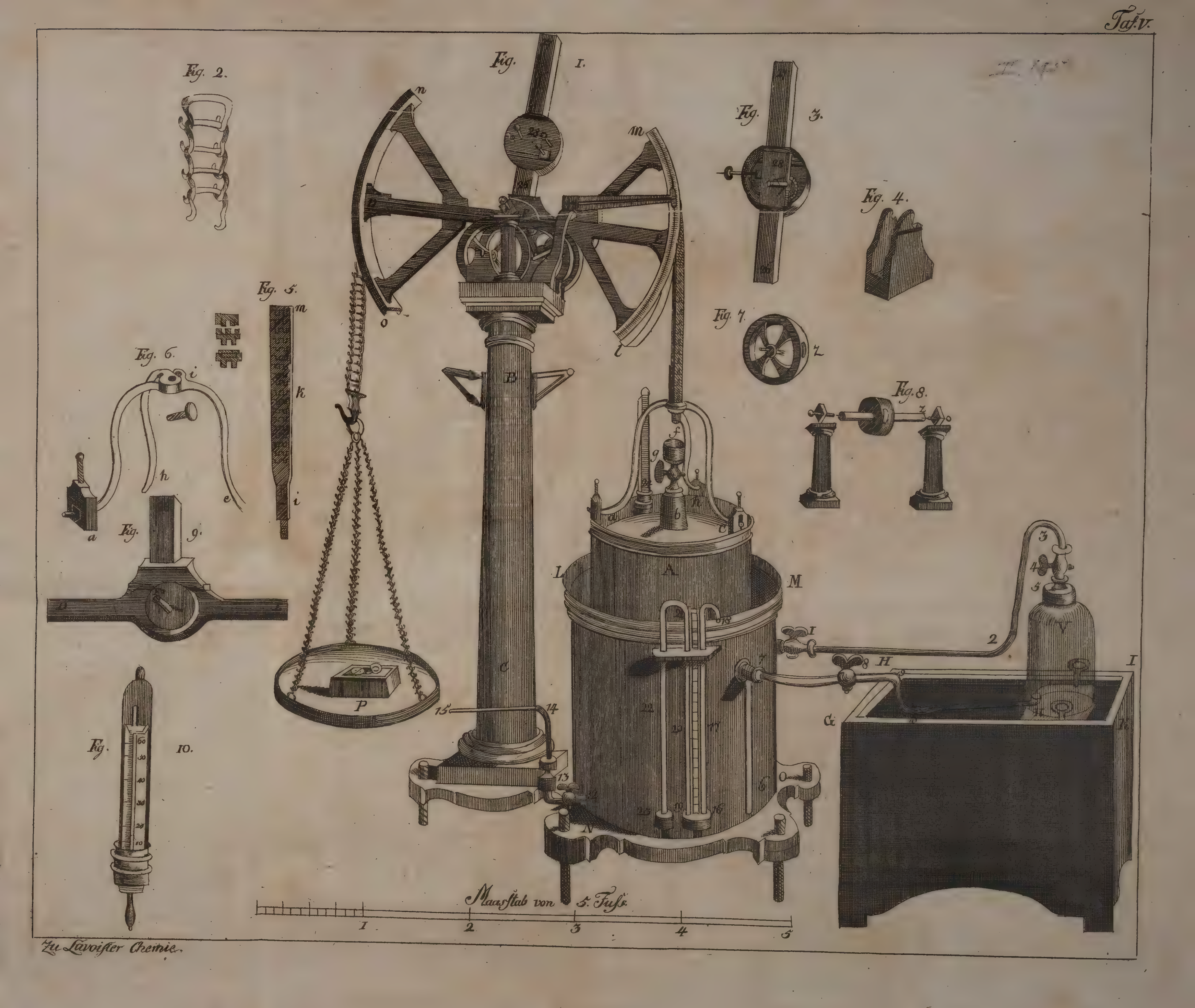


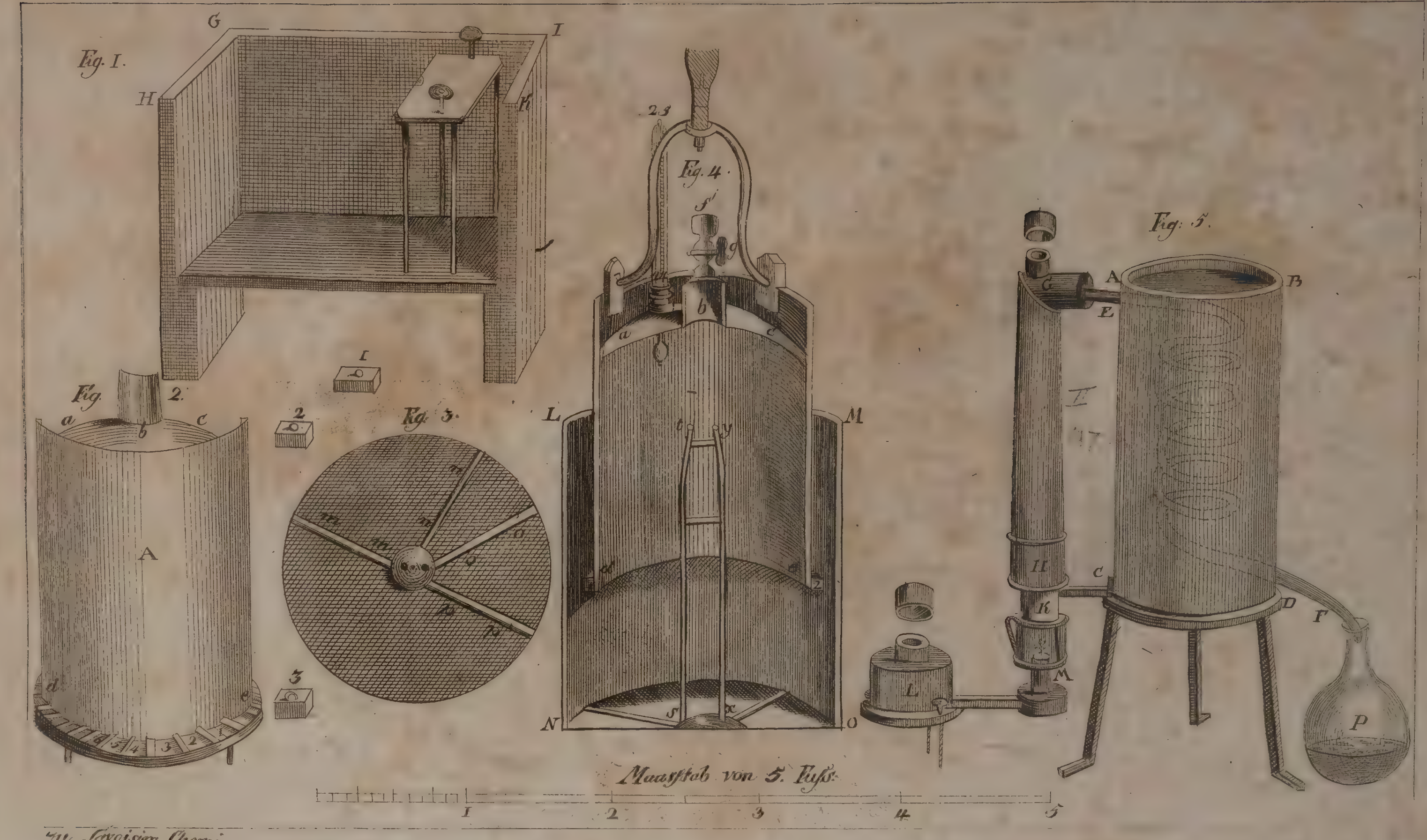
Zu Lavoisier Chimie.

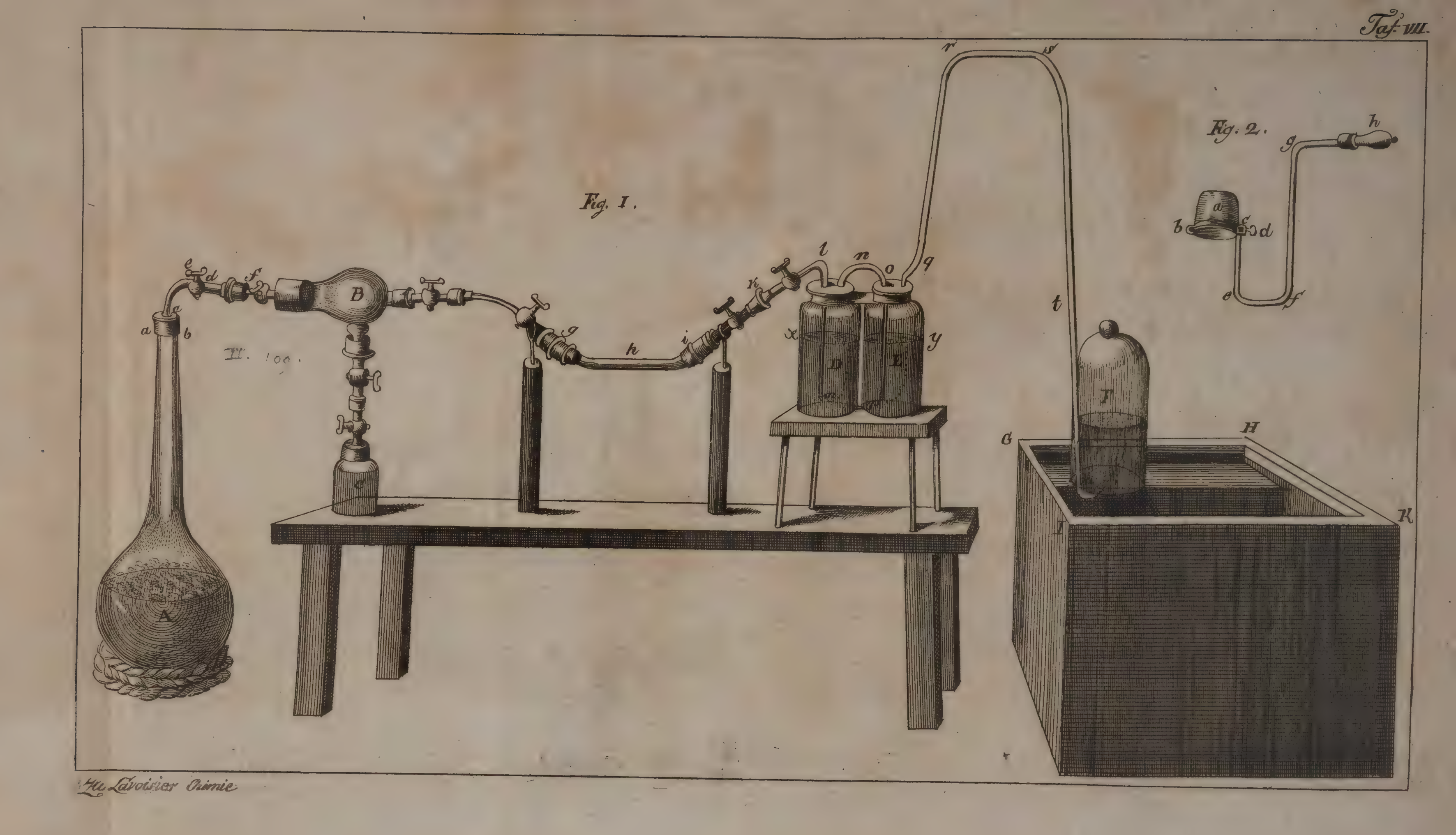

Taf. III
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
1
2
3
Fuss.
Zu Lavoisier Chemie.



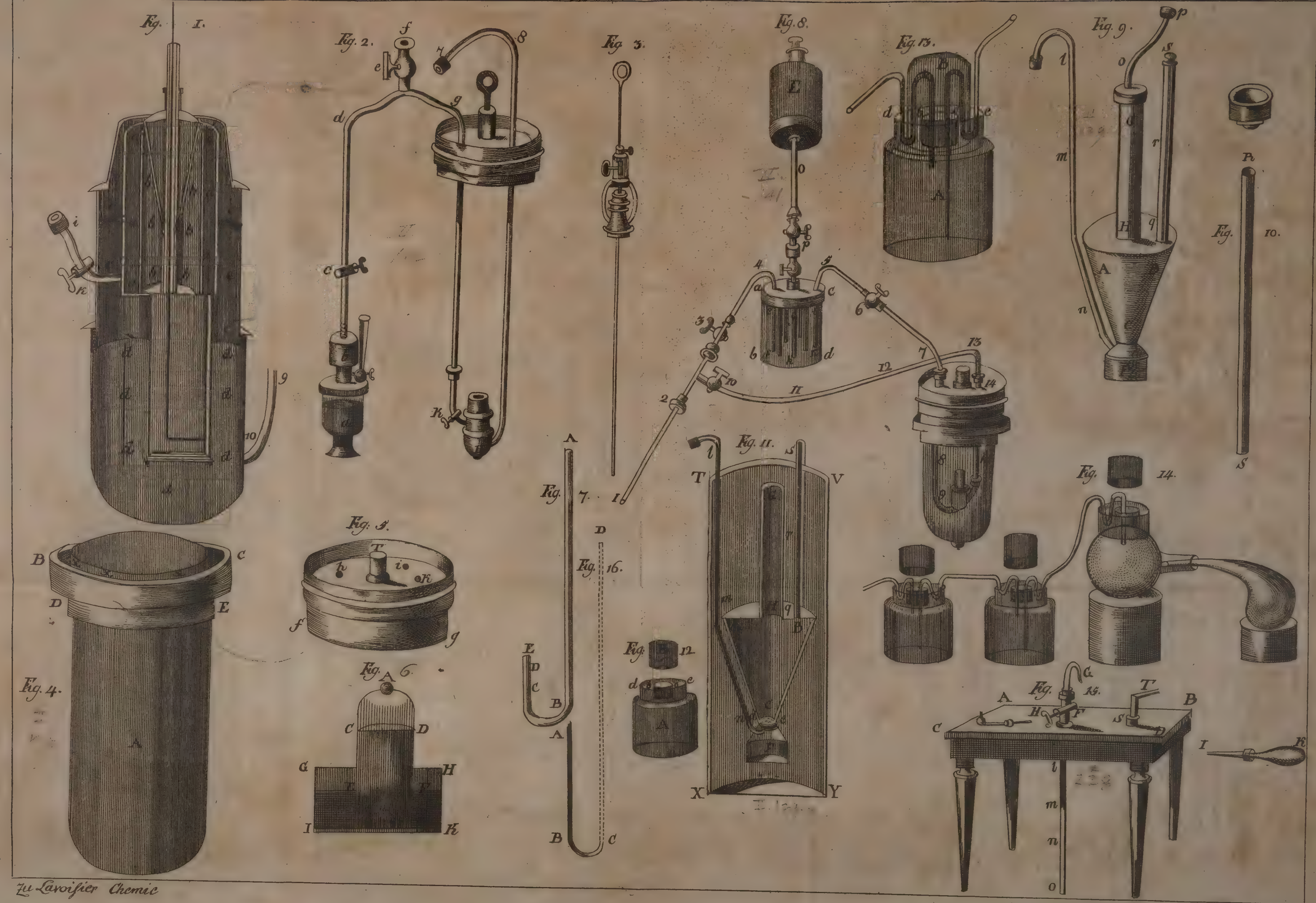
zu Lavoisier Chemie.

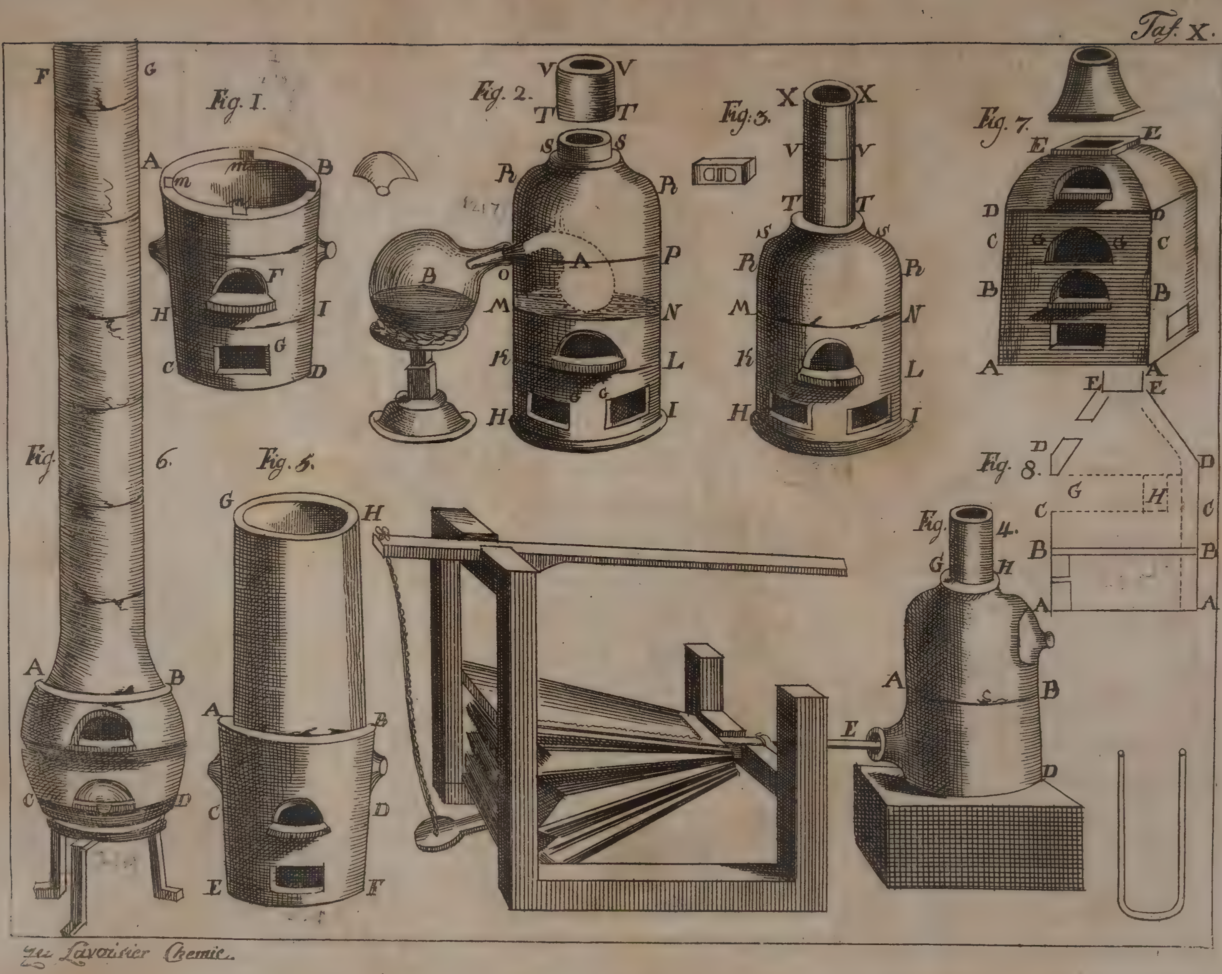

Taf.V.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Maasstab von 5. Fuss.
1
2
3
4
5
Zu Lavoisier Chemie.


Fig. I.
G
I
H
K
Fig. 2.
a
b
c
A
d
e
1
2
3
Fig. 3.
Fig. 4.
L
M
N
O
Fig. 5.
A
B
E
G
C
D
F
H
K
L
M
P
Maasstab von 5. Fuss.
1
2
3
4
5


Taf. VIII.
Fig. 1.
Fig. 2.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
Zu Lavoisier Chimie


Taf. VIII.
Maasstab von 4. Fuss.
1
2
3
4
Zu Lavoisier Chemie.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
zu Lavoisier Chemie


Taf. X.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
zu Lavoisier Chemie.

